

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-312260

(43) Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl. G06F 13/00  
G06F 3/06

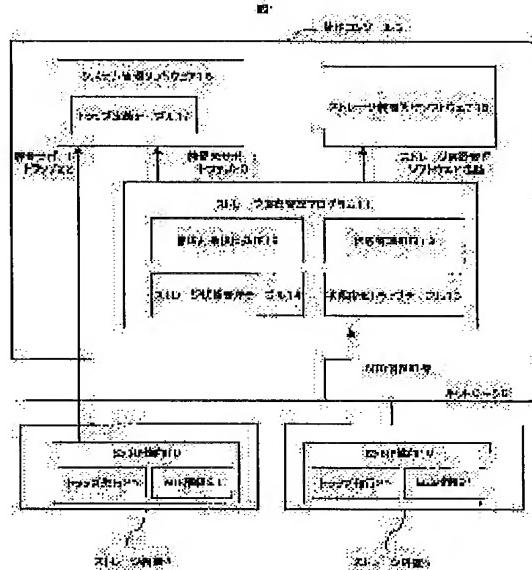
(22)Date of filing : 17.04.2001 (72)Inventor : ONO TSUKASA  
KATO HIDEO  
MATSUMAMI NAOTO  
TSUBOI TOSHIAKI

#### (54) STORAGE COOPERATION MANAGEMENT METHOD

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem of a system management software monitoring a device state by an SNMP trap, wherein the system management software cannot recognize the state when a storage device does not support the trap corresponding to a certain state change.

**SOLUTION:** In this method, the device non-support trap 23 corresponding to the non-supported state change is defined, and is registered in the system management software 16 and a storage cooperation management program 11. When the state change is detected from MIB information 21 of the storage device 4, the corresponding device non-support trap 23 is issued. By the device non-support trap 23 issued from the storage cooperation management program 11, the system management software 16 can recognize the state change of the corresponding storage device 4.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1]Are the method of managing said memory storage in a system which has a computer and memory storage, and with said memory storage. A memory storage controlling method which will be characterized by displaying this change by an indicator of this computer if information which shows change of a state of this memory storage is held, said information is acquired by said computer, a state of said memory storage is checked and change of a state of said memory storage is checked using said information.

[Claim 2]It is the method of managing said memory storage in a system which has a computer and memory storage and has system management software in which said computer manages a state of said memory storage by an SNMP trap, With said memory storage, about a change of state of device an unsupported trap which is not supporting a trap to which said memory storage corresponds, said device unsupported trapping state change is shown using an SNMP management information base, and by said computer. Define the new trap corresponding to said device unsupported trapping state change, register said new trap into said system management software, and it is judged from a management information base of said memory storage whether said device unsupported trapping state change has occurred, A memory storage controlling method notifying said device unsupported trapping state change to said system management software by publishing said new trap when said device unsupported trapping state change occurs.

[Claim 3]Are the method of managing said memory storage in a system which has a computer and memory storage and has system management software in which said computer manages a state of said memory storage by an SNMP trap, and with said memory storage. By an SNMP management information base, device unsupported trapping state change which is not supporting a trap which is supporting a trap to which this memory storage corresponds, and which device—support—trapping—state—changes and corresponds is shown, and by said computer. The new trap corresponding to said device unsupported trapping state change is defined, A trap which said memory storage is supporting, and said new trap are registered into said system management software, It is judged whether said device support trapping state change or said device unsupported trapping state change has occurred from a management information base of said memory storage, A memory storage controlling method publishing a corresponding trap and notifying said change of state to said system management software when a change of state occurs.

[Claim 4]It is the method of managing said memory storage in a system which has a computer and memory storage and has system management software in which said computer manages a state of said memory storage by an SNMP trap, About device unsupported trapping state change which is not supporting a trap to which said memory storage corresponds, with said memory storage. Said device unsupported trapping state change is shown via an input/output interface, and by said computer. The new trap corresponding to said device unsupported trapping state change is defined, Register said new trap into said system management software, and it is judged whether said device unsupported trapping state change has occurred by said command of said memory storage, A memory storage controlling method notifying said device unsupported trapping state change to said system management software by publishing said new trap when said device unsupported trapping state change occurs.

[Claim 5]Are the method of managing said memory storage in a system which has a computer

and memory storage and has system management software in which said computer manages a state of said memory storage by an SNMP trap, and by said computer. Detect device unsupported trapping state change which is not supporting a trap to which said memory storage corresponds among changes of state of said memory storage, and a trap corresponding to said device unsupported trapping state change is published, A memory storage controlling method notifying said device unsupported trapping state change to said system management software. [Claim 6]In a system which has a computer and memory storage and has system management software in which said computer manages a state of said memory storage by an SNMP trap, Device unsupported trapping state change which is not supporting a trap to which said storage device corresponds among changes of state of said storage device is detected, A system having a storage cooperation control program which publishes a trap corresponding to said device unsupported trapping state change, notifies said device unsupported trapping state change to said system management software, and starts said storage device managed software.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]**This invention relates to the storage management method which aims at cooperation of a storage device and system management software.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]**In the managerial system connected to the network, in order to manage the device mutually connected in a network, system management software is used. System management software detects automatically the device connected to the network. The trap (message transmitted to a managerial system when an event occurs with a device) of SNMP (Simple Network Management Protocol) which is a protocol for network management is used for system management software, The change of state of the device connected to the network is recognized, and the state of a device is displayed on a user in visible by the color change etc. of the icon which shows a device. When system management software manages the device connected to the network, the information on a trap (trap information) which a device transmits to a managerial system needs to be registered into system management software. A trap identifier, the detailed explanation of a trap, state levels (normality, degeneration, warning, etc.), etc. are contained in trap information.

**[0003]**The system management software which received the trap displays the state of a device in visible by the peculiar color specification which shows the state of a device based on registered trap information.

**[0004]**UDP (User DatagramProtocol) used for trap transmission with the underlying protocol of SNMP is a protocol of a connectionless type. In this protocol, there is no guarantee whose trap which transmitted certainly reaches a transmission destination, and functions, such as an error and control of resending, are not equipped. The art about the system management software mentioned above is indicated by "TCP/IP and OSI network management" (Hisao Okane work, an incorporated company soft research center, ISBN4-915778-21-5).

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]**When the trap by which trap information is not registered into system management software is transmitted from the device which is the target of management according to conventional technology, the system management software cannot recognize the change of state of the device corresponding to the transmitted trap. For example, although the trap information which shows the obstacle of a device is registered, when the trap information which shows recovery from an obstacle is not registered, the system management software can recognize generating of the obstacle of a device, but recovery of the obstacle of a device cannot be recognized.

**[0006]**When the trap transmitted from the device disappeared with a network obstacle etc., there was a problem that system management software could not recognize the change of state of a device.

**[0007]**The purpose of this invention is to provide the system management equipment which can recognize a trap, also when the trap which is not registered into system management software is transmitted from a device, especially memory storage (a "storage device" is called hereafter.).

**[0008]**

**[Means for Solving the Problem]**In order to attain the purpose of this invention, a storage cooperation control program which aims at cooperation with system management software and a

management object device is provided. First, although he would like to manage in an administration object storage device, a trap is defined to a change of state by which a corresponding trap is not supported. Next, the trap concerned is registered into a trap definition table of system management software.

[0009]A corresponding trap is published, when a storage cooperation control program acquires a state of an administration object storage device by a management information base of SNMP and detects the above-mentioned change of state. The system management software can recognize a corresponding change of state by the above-mentioned trap. For example, although an obstacle trap of a certain part is supported, when a recovery trap from the obstacle is not supported, a recovery trap from the obstacle concerned is first registered into system management software. A storage cooperation control program detects recovery of the above-mentioned part from MIB (Management Information Base: various kinds of information about device) information, and publishes the above-mentioned recovery trap. Thereby, the system management software can recognize a change of state corresponding by referring to a trap definition registered above. Under the present circumstances, a support of the trap concerned in the device concerned which was required in conventional technology is unnecessary. When it has a function in which a storage device returns a state by the SCSI command, a state can be acquired via interfaces, such as Fibre Channel which a storage device is supporting, and SCSI (Small Computer System Interface). For example, when a storage device returns a device status by the SCSI Mode Sense command, and a storage cooperation control program acquires a state of a storage device by the Mode Sense command, a trap which detects a change of state and corresponds is published. Thereby, the system management software can recognize a corresponding change of state by a published trap.

[0010]When a trap disappears with an obstacle on a network, etc., in order to cope with it, a storage cooperation control program detects a change of state of a storage device which is an administration object from a management information base or the SCSI command. A storage cooperation control program publishes a corresponding trap, even if the storage device concerned is the change of state which is supporting a trap. Thereby, the system management software can recognize a corresponding change of state by a trap from a storage cooperation control program, even if a trap from a storage device disappears.

[0011]

[Embodiment of the Invention]Drawing 2 is a figure showing the composition of a 1st embodiment of the computer system with which this invention was applied.

[0012]A system has the personal computer (PC) 1, the workstation (WS) 2, the management console 3, and the storage device 4, and each is connected by the network 5 and Fibre Channel6.

[0013]Drawing 1 is a figure showing the composition of the software in this embodiment.

[0014]The management console 3 is PC or WS, and the system management software 16, the storage cooperation control program 11, and the storage device management software 18 are stored. The system management software 16 is software which performs status management of a system. The system management software 16 is displayed on the screen on which the management console 3 has a picture corresponding to the device of PC1 and WS2 which were connected to the network 5, and storage device 4 grade.

[0015]The system management software 16 recognizes the change of state of a device by the trap of SNMP, and displays the operation situation of devices, such as normality and an obstacle, in visible by the color or an icon. Traps include the device support trap 22 which the storage device 4 publishes, and the device unsupported trap 23 which the storage cooperation control program 11 publishes.

[0016]The storage device 4 has the SNMP function part 19. The SNMP function part 19 has the trap issue 20 and the management information base 21. The storage device 4 memorizes a self state to the management information base 21. If the trap corresponding to change of a state can be published when a self state changes, the trap issue 20 of the storage device 4 will publish the device support trap 22 corresponding to a change of state.

[0017]Drawing 3 is a figure showing the example of the trap which the trap issue 20 of the storage device 4 supports. In the trap issue 20 of the storage device 4. The power-failure trap 24 published at the time of power-failure generating, the battery failure trap 25 published at the

time of battery failure generating, the fan obstacle trap 26 published at the time of a fan fault occurrence, the cash obstacle trap 27 published at the time of a cash fault occurrence, The drive failure trap 28 published at the time of drive failure generating and the preventive maintenance warning obstacle trap 29 published at the time of a preventive maintenance warning fault occurrence are registered.

[0018]Drawing 4 is a figure showing the management information base 21 which the storage device 4 supports. In the management information base 21 of the storage device 4. The state of a power supply. The state of MIB31 for power supplies to express, and a battery. The state of MIB32 for batteries to express, and a fan. MIB33 for fans to express, MIB34 for cash showing the state of cash, MIB35 for a drive showing the state of a drive, MIB36 for preventive maintenance warning showing preventive maintenance warning information, and MIB37 for system detailed showing the details of a system are held.

[0019]The system management software 16 compares the device support trap 22 and the trap definition table 17 which were received, and recognizes the change of state of the device which the device support trap 22 shows. The system management software 16 shows the state where it has recognized, by displaying the icon corresponding to the recognized change of state, or a foreground color.

[0020]Drawing 5 is a figure showing the example of the trap definition table 17 of the system management software 16.

[0021]The trap name, trap identifier, and state which are defined to the storage device 4 are registered into the trap definition table 17. As a trap name, the power-failure trap 24 and battery failure trap 25 grade are defined. As a trap identifier corresponding to each trap name, the power-failure trap identifier 47, the battery failure trap identifier 48, and fan obstacle trap identifier 49 grade are stored. According to the characteristic of a trap, the information which shows an obstacle or the state of calling it recovery is stored in the state of each trap. In this figure, the obstacle 59 is stored in the power-failure trap 24 grade which is a trap at the time of an obstacle, and the state which shows recovery is stored in the power return trap 41 grade which is a trap at the time of recovery.

[0022]The storage device management software 18 performs the detailed status management and maintenance of the storage device 4. The storage cooperation control program 11 is a program which aims at cooperation between the storage device 4, between the system management software 16 and the storage device 4, and the storage device management software 18. The storage cooperation control program 11 comprises a sub program which performs the administration object detection processing 12 and status management processing 13. The storage cooperation control program 11 uses the storage status management table 14 and the change-of-state trap table 15 which were stored in the memory (not shown) of a management console.

[0023]The storage status management table 14 is a table where the address on the network 5 of the storage device 4 detected by the administration object detection processing 12 and the state of a device are memorized.

[0024]Drawing 6 is a figure showing the composition of the storage status management table 14. The address on the network 5 of the storage device 4 which is the target of management is stored in the storage device identifier 61. In the power supply state 62, the battery state 63, the fan state 64, the cache state 65, the driving state 66, and the preventive maintenance warning state 67. Respectively, the information stored in MIB31 for power supplies, MIB32 for batteries, MIB33 for fans, MIB34 for cash, MIB35 for a drive, and MIB36 for preventive maintenance warning is stored. The storage status management table 14 is created every storage device 4 which is an administration object.

[0025]The change-of-state trap table 15 is a table where the device unsupported trap 23 published to the system management software 16 was stored, when the storage cooperation control program 11 detects the change of state of the storage device 4.

[0026]Drawing 7 is a figure showing the composition of the change-of-state trap table 15. For the power return 71, the battery recovery 72, the fan recovery 73, the cash recovery 74, the drive recovery 75, and the preventive maintenance warning recovery 76. Respectively, The power return trap identifier 53 published at the time of power return, the battery recovery trap identifier 54 published at the time of battery recovery, the fan recovery trap identifier 55

published at the time of fan recovery, the fan recovery trap identifier 56 published at the time of cash recovery, The drive recovery trap identifier 57 published at the time of drive recovery and the preventive maintenance warning recovery trap identifier 58 published at the time of preventive maintenance warning recovery are stored. When the state of the storage device 4 changes, the trap identifier corresponding to a change of state is sent to the system management software 16 as a trap from the storage cooperation control program 11. The system management software 16 recognizes the received trap as a trap from the target device, and performs processing corresponding to a trap identifier.

[0027]The administration object detection processing 12 is a program which performs processing which detects the storage device 4 which is the target of management.

[0028]Drawing 8 is a flow chart which shows the procedure of the administration object detection processing 12. This processing is performed arbitrarily. The program of the administration object detection processing 12 detects the device managed by the system management software 16 (81). When a device is detected, the program of the administration object detection processing 12 performs management information base acquisition processing which acquires the management information base 21 of the detected device (82).

[0029]When a device is not detected, or when detection of all the devices finishes, the program of the administration object detection processing 12 is ended. The program of the administration object detection processing 12 judges whether it is the storage device 4 with which the detected device serves as an administration object based on the acquired management information base 21. Discernment of being the storage device 4 is performed by MIB37 for system detailed of the management information base 21, for example. When the storage device 4 is not an administration object, it returns to the device detection processing 81 (83).

[0030]When the storage device 4 is an administration object, the program of the administration object detection processing 12 performs status management table registration processing. Status management table registration processing is processing which creates the storage status management table 14 to the storage devices 4 detected by the device detection processing 81, and memorizes the network address of the storage device 4 to the storage identifier 61 (84).

[0031]The program of the administration object detection processing 12 performs management information base memory processing. The inside of the management information base 21 which acquired management information base memory processing by the management information base acquisition processing 82, To the power supply state 62, MIB32 for batteries for MIB31 for power supplies to the battery state 63. MIB33 for fans -- the fan state 64 -- to the cache state 65, MIB35 for a drive is memorized to the driving state 66, and MIB36 for preventive maintenance warning is memorized for MIB34 for cash at the preventive maintenance warning state 67. The program of the administration object detection processing 12 returns to the device detection processing 81 after performing management information base memory processing (85).

[0032]The status management processing 13 is a program which performs the following processings.

[0033]Change of the state of the storage device 4 used as an administration object is detected. When change of the state is defined as the change-of-state trap table 15, the device unsupported trap 23 corresponding to the system management software 16 is published. Status management processing 13 is performed periodically. The system management software 16 compares the device unsupported trap 23, and the trap definition table 17 which were received, and recognizes the change of state of the device which the device unsupported trap 23 shows. The status management processing 13 starts the storage device management software 18, when change of the state of a device has been recognized.

[0034]Drawing 9 is a flow chart which shows the procedure of the status management processing 13. Status management processing 13 is periodically performed by the storage cooperation control program 11. The storage cooperation control program 11 performs administration object retrieval processing. In administration object retrieval processing, detection of the storage device 4 registered by the administration object detection processing 12 is performed. When the registered storage device 4 is not detected, or when all are detected, the storage cooperation control program 11 ends the status management processing 13 (91).

[0035]When the registered storage device 4 is detected, he follows the storage cooperation control program 11 to storage state acquisition processing. Storage state acquisition processing

is processing which acquires the management information base 21 of the storage device 4 detected by administration object \*\*\*\* processing (92). The storage cooperation control program 11 performs state comparison processing. The state where the state where it was acquired by storage state acquisition processing, and the storage status management table 14 memorized is compared by state comparison processing. When each state is in agreement, the storage cooperation control program 11 returns to the administration object retrieval processing 91. When each state is not in agreement, he follows the storage cooperation control program 11 to processing at the time of a change of state (93). The storage cooperation control program 11 processes at the time of a change of state. Drawing 10 explains the contents of processing at the time of a change of state (94). Then, the storage cooperation control program 11 performs state storage processing. State storage processing is processing which memorizes the state where it was acquired by storage state acquisition processing, to the storage status management table 14. The contents of processing of state storage processing are equivalent to management information base memory processing (95).

[0036]Drawing 10 is a flow chart which shows the procedure of the processing 94 at the time of a change of state. The storage cooperation control program 11 performs correspondence trap retrieval processing. Correspondence trap retrieval processing is that from which the state where the storage status management table 14 memorized differs from the state where it was acquired by the storage state acquisition processing 92, namely, the state is changing, It is the processing which searches whether the trap corresponding to change exists from the change-of-state trap table 15 (101).

[0037]When the trap corresponding to the change-of-state trap table 15 is defined, the storage cooperation control program 11 performs trap issue processing. Drawing 11 explains trap issue processing (102).

[0038]When the trap corresponding to the change-of-state trap table 15 is not defined, the storage cooperation control program 11 performs storage device management software starting processing. The storage device management software 18 is started in storage device management software starting processing. Under the present circumstances, the target storage device 4 is shown to storage device management software by passing the network address of the storage device 4 to the storage device management software 18 (103). The storage cooperation control program 11 ends the processing 94 after storage device management software starting processing at the time of a change of state.

[0039]Drawing 11 is a flow chart which shows the procedure of the trap issue processing 102. The storage cooperation control program 11 publishes the device unsupported trap 23 which was detected by correspondence trap retrieval processing and which was defined as the change-of-state trap table 15 for every change of state.

[0040]A power supply state is judged in a power return transition judging (111). The power supply state 62 is an obstacle, and when the power supply state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, power return trap issue processing is performed. In power return trap issue processing, the power return trap identifier 53 recorded on the power return 71 is published as a trap (112).

[0041]Then, a battery recovery transition judging is performed (113). The battery state 63 is an obstacle, and when the battery state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, battery recovery trap issue processing is performed. In the battery recovery trap issue processing 114, the battery recovery trap identifier 54 recorded on the battery recovery 72 is published as a trap (114).

[0042]Then, a fan recovery transition judging is performed (115). The fan state 64 is an obstacle, and when the fan state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, fan recovery trap issue processing is performed. In fan recovery trap issue processing, the fan recovery trap identifier 55 recorded on the fan recovery 73 is published as a trap (116).

[0043]Then, a cash recovery transition judging is performed (117). The cache state 65 is an obstacle, and when the cache state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, cash recovery trap issue processing is performed. In cash recovery trap issue processing, the cash recovery trap identifier 56 recorded on the cash recovery 74 is published as a trap (117).

[0044]Then, a drive recovery transition judging is performed (119). The driving state 66 is an

obstacle, and when the driving state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, drive recovery trap issue processing is performed. In drive recovery trap issue processing, the drive recovery trap identifier 57 recorded on the drive recovery 75 is published as a trap (120).

[0045]Then, the preventive maintenance warning state 67 where a preventive maintenance warning recovery transition judging is performed (121) is an obstacle, and when the preventive maintenance warning state acquired by the storage state acquisition processing 92 is normal, preventive maintenance warning recovery trap issue processing is performed. In preventive maintenance warning recovery trap issue processing, the preventive maintenance warning recovery trap identifier 58 recorded on the preventive maintenance warning recovery 76 is published as a trap (122).

[0046]After trap issue, the system management software 16 recognizes the device unsupported trap 23 published from the storage cooperation control program 11 to be a trap from an object device, and performs corresponding processing.

[0047]According to this embodiment, although he would like to manage in the device used as an administration object, a trap is defined to the change of state by which the corresponding trap is not supported, and the trap concerned is registered into the system management software 16. The storage cooperation control program 11 acquires the state of the administration object storage device 4 from the management information base 21, and publishes the trap corresponding to the case where a change of state is detected. Thereby, the system management software 16 can recognize a corresponding change of state by the above-mentioned trap.

[0048]Drawing 13 is a figure showing a 2nd embodiment of the computer system with which this invention was applied.

[0049]The point that this embodiment has connected the management console 3 and the storage device 4 by Fibre Channel6, The storage device 4 is provided with the function to return a state by the SCSI command, and device information A management information base, And the point acquired by the SCSI command of Fibre Channel6 and the point that the trap 22 which the storage device 4 supports can be published also from the storage cooperation control program 11 differ from a 1st embodiment. Hereafter, only a different point from a 1st embodiment is explained.

[0050]In drawing 13, PC1, WS2, the management console 3, and the storage device 4 are respectively connected with the network 5 by Fibre Channel6.

[0051]Drawing 12 is a figure showing the composition of the software of this embodiment. Unlike a 1st embodiment, the management console 3 has storage cooperation control program 11'.

[0052]Storage cooperation control program 11' consists of the administration object detection processing 131, the status management processing 132, the storage status management table 14, and the change-of-state trap table 133. The storage status management table 14 is the same as that of a 1st embodiment.

[0053]The program of the status management processing 132 acquires the state of an object device from a management information base and the SCSI command. The state acquisition of the object device from a management information base is equivalent to the status management processing 13.

[0054]When acquiring the state of an object device from the SCSI command, the program of the status management processing 132 acquires the state of the storage device 4 of an administration object first. Next, the program of the status management processing 132 publishes the device support trap 22, or the device unsupported trap 23 corresponding to the system management software 16, when a change of state is detected and the change of state is defined as the change-of-state trap table 133. The system management software 16 compares the device support trap 22 or the device unsupported trap 23, and the trap definition table 17 which were received, and recognizes device-status change which the device support trap 22, or the device unsupported trap 23 shows. The status management processing 132 starts the storage device management software 18, when a change of state is detected.

[0055]In addition to the composition of the storage device of a 1st embodiment, the storage device 4 has SCSI function 134.

[0056]SCSI function 134 has a program which performs the Inquiry processing 135, the Mode

Sense processing 136, the device type identification information 137, and storage device state information 138.

[0057]Drawing 14 is a figure showing the device type identification information 137 acquired when the program of the Inquiry processing 135 is executed.

[0058]There are the device type code 141 showing the device type code of a management object device, the vendor identifier 142 showing the vendor name of a management object device, and the product identifier 143 showing the product name of a management object device in the device type identification information 137.

[0059]The program of the Mode Sense processing 136 is executed when the program of the status management processing 132 is executed, and it acquires the storage device state information 138. Mode Sense processing 136 is performed in all the storage devices 4 under management of the system management software 16.

[0060]Drawing 15 is a figure showing the storage device state information 138 used by the Mode Sense processing 136. In the storage device state information 138. The state of a power supply. The state of the power supply information 151 to express and a battery. There are the battery information 152 to express, the fan information 153 showing the state of a fan, the cache information 154 showing the state of cash, the drive information 155 showing the state of a drive, and the preventive maintenance warning information 156 that the state of preventive maintenance warning is expressed.

[0061]Drawing 16, The composition of the change-of-state trap table 133 which defines the trap identifier corresponding to the change of state and change of state in the publishing-device support trap 22, and the device unsupported trap 23 which are published from storage cooperation control program 11 to system management software 16 case. It is a shown figure.

[0062]There are the power failure 161, the battery failure 162, the fan obstacle 163, the cash obstacle 164, the drive failure 165, and the preventive maintenance warning obstacle 166 in the change of state at the time of device support trap 22 issue. And for the entry of a corresponding trap identifier. The power-failure trap identifier 47 respectively published at the time of a power failure, the battery failure trap identifier 48 published at the time of a battery failure, the fan obstacle trap identifier 49 published at the time of a fan obstacle, the cash obstacle trap identifier 50 published at the time of a cash obstacle, The drive failure trap identifier 51 published at the time of a drive failure and the preventive maintenance warning obstacle trap identifier 52 published at the time of a preventive maintenance warning obstacle are stored.

Since it is equivalent to drawing 7, the device unsupported trap 23 is not explained here.

[0063]At the time of a change of state, from the storage cooperation control program 11 by sending the trap identifier corresponding to a change of state to the system management software 16 as a trap, The system management software 16 is recognized as a trap from an object device, and processing corresponding to a trap identifier is performed. The program of the administration object detection processing 131 acquires the system detailed information of the target device from a management information base and the SCSI command, and performs processing which detects the storage device 4 used as an administration object. System detailed information acquisition of the object device from a management information base is equivalent to the administration object detection processing 12.

[0064]When acquiring the state of an object device from the SCSI command, Inquiry processing 135 is performed at administration object detection processing 131:00. The device type identification information 137 is acquired at this time. To all the devices under management of the system management software 16, the Inquiry processing 135 specifies the address on the network 5, and is performed.

[0065]Drawing 17 is a flow chart which shows the procedure of the administration object detection processing 131. Administration object detection processing is performed as a sub program of storage cooperation control program 11'.

[0066]The program of the administration object detection processing 131 detects the device managed by the system management software 16 (1701).

[0067]When a device is detected, the program of the administration object detection processing 131 performs Inquiry processing 135. In Inquiry processing, the device type identification information 137 of the device detected by device detection processing is acquired (1702).

[0068]When a device is not detected, or when detection of all the devices finishes, the program

of the administration object detection processing 131 ends the administration object detection processing 131.

[0069]The program of the administration object detection processing 131 performs administration object decision processing. In administration object decision processing, the detected device judges whether it is the storage device 4 used as an administration object based on the acquired device type identification information 137. When it is not an administration object, it returns to the device detection processing 1701 (1703).

[0070]When the detected device is an administration object, the program of the administration object detection processing 131 performs status management table registration processing. Status management table registration processing is processing which creates the storage status management table 14 to the storage devices 4 detected by the device detection processing 1701, and stores the address on the network 5 of the storage device 4 in the storage identifier 61 (1704). Then, the program of the administration object detection processing 131 performs Mode Sense processing 136. The Mode Sense processing 136 is processing which acquires the storage device state information 138 (1706).

[0071]Then, the program of the administration object detection processing 131 performs device-status memory processing. Device-status memory processing is processing which stores in the storage status management table 14 for object devices the storage device state information 138 acquired by the Mode Sense processing 136. The battery information 152 to the power supply state 62 for the power supply information 151 specifically to the battery state 63. the fan information 153 -- the fan state 64 -- the drive information 155 is stored in the driving state 66, and the preventive maintenance information 156 is stored in the cache state 65 for the cache information 154 at the preventive maintenance warning state 67 (1706). Then, the program of the administration object detection processing 131 returns to the device detection processing 1701.

[0072]Drawing 18 is a figure showing the procedure of the program of the status management processing 132. Status management processing 132 is periodically performed by storage cooperation control program 11'.

[0073]The program of the status management processing 132 performs administration object retrieval processing. Administration object retrieval processing is processing which detects the storage device 4 registered by the administration object detection processing 131 (1801). When the storage device 4 is not detected, or when all are detected, the status management processing 132 is ended.

[0074]When the registered storage device 4 is detected, the program of the status management processing 132 performs state acquisition processing. State acquisition processing is processing which acquires the storage device state information 138 of the storage device 4 detected by the administration object detection processing 132 (1802).

[0075]Then, the program of the status management processing 132 performs state comparison processing. The state where it memorized to the state where it was acquired by the state acquisition processing 1802, and the storage status management table 14 is compared by state comparison processing. When each state is in agreement, it returns to the administration object retrieval processing 1801 (1803).

[0076]When each state is not in agreement, the program of the status management processing 132 processes at the time of a change of state. Drawing 19 explains the contents of processing at the time of a change of state (1804). Then, the program of the status management processing 132 performs state storage processing. State storage processing is processing which memorizes the state where it was acquired by the state acquisition processing 1802, to the storage status management table 14. The contents of processing of state storage processing are equivalent to the device-status memory processing 17062 (1805).

[0077]Drawing 19 is a figure showing the procedure of the processing 1804 at the time of a change of state.

[0078]The program of the status management processing 132 performs correspondence trap retrieval processing. Correspondence trap retrieval processing is processing which is changing after the state where the storage status management table 14 memorized has acquired by the Mode Sense processing 136, and searches the trap corresponding to change from the change-of-state trap table 133 (1901). When the trap corresponding to the change-of-state trap table 133 is defined, the program of the status management processing 132 performs trap issue

processing. Drawing 20 explains trap issue processing (1902).

[0079]When the trap corresponding to the change-of-state trap table 133 is not defined, the program of the status management processing 132 performs storage device management software starting processing. The storage device management software 18 is started in storage device management software starting processing. Under the present circumstances, the information on the target storage device 4 is transmitted by passing the network address of the storage device 4 to the storage device management software 18 (1903). The program of the status management processing 132 ends the processing 182 after the storage device management software starting processing 103 at the time of a change of state.

[0080]Drawing 20 is a flow chart which shows the procedure of the trap issue processing 1902.

[0081]The program of the status management processing 132 publishes the device support trap 22, or the device unsupported trap 23 which was detected by the correspondence trap retrieval processing 1901 and which was defined as the change-of-state trap table 133 for every change of state.

[0082]The program of the status management processing 132 performs a power-failure transition judging (201). The power supply state 62 is normal, and when the power supply state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, power-failure trap issue processing is performed. In power-failure trap issue processing, the trap identifier 47 recorded on the power failure 161 is published as a trap (202).

[0083]Then, a battery failure transition judging is performed (203). The battery state 63 is normal, and when the battery state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, battery failure trap issue processing is performed. In battery failure trap issue processing, the trap identifier 48 recorded on the battery failure 162 is published as a trap (204). Then, a fan obstacle transition judging is performed (205). The fan state 64 is normal, and when the fan state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, fan obstacle trap issue processing is performed. In fan obstacle trap issue processing, the trap identifier 49 recorded on the fan obstacle 163 is published as a trap (206). Then, a cash obstacle transition judging is performed (207). The cache state 65 is normal, and when the cache state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, cash obstacle trap issue processing is performed. In cash obstacle trap issue processing, the trap identifier 50 recorded on the cash obstacle 164 is published as a trap (208).

[0084]Then, a drive failure transition judging is performed (209). The driving state 66 is normal, and when the driving state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, drive failure trap issue processing is performed. In drive failure trap issue processing, the trap identifier 51 recorded on the drive failure 165 is published as a trap (210).

[0085]Then, a preventive maintenance warning obstacle transition judging is performed (211). The preventive maintenance warning state 67 is normal, and when the preventive maintenance warning state acquired by the Mode Sense processing 136 is an obstacle, preventive maintenance warning obstacle trap issue processing is performed. In preventive maintenance warning obstacle trap issue processing, the trap identifier 52 recorded on the preventive maintenance warning obstacle 166 is published as a trap (212). Subsequent processing is equivalent to a 1st embodiment.

[0086]After trap issue, the system management software 16 recognizes the device support trap 22, and the device unsupported trap 23 which were published from the storage cooperation control program 11 to be a trap from an object device, and performs corresponding processing.

[0087]When the storage device 4 is provided with the function to return a state according to a 2nd embodiment, it becomes possible to detect a change of state via the interface of the Fibre Channel6 grade which the storage device 4 is supporting, and to publish a corresponding trap. Therefore, the system management software 16 can recognize a corresponding change of state by the trap concerned. Storage cooperation control program 11' detects the change of state of the storage device 4 which is an administration object from the management information base 21 or the SCSI command, and a corresponding trap is published even if the storage device 4 concerned is the change of state which is supporting the trap. Thereby, the system management software 16 can recognize a corresponding change of state by the trap from the storage cooperation control program 11, even if the trap from the storage device 4 disappears by a network failure etc.

[0088]

[Effect of the Invention]According to this invention, a storage cooperation control program acquires the state of an administration object storage device by the management information base of SNMP, When the change of state of a device is detected, issue of the trap corresponding to a change of state is attained, and the system management software can recognize a corresponding change of state by the above-mentioned trap.

[0089]The system management software 16 can recognize a corresponding change of state by the trap from a storage cooperation control program, even if the trap from the storage device 4 disappears by a network failure etc.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the software configuration of a 1st embodiment of the computer system which applied this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing the composition of a 1st embodiment of the computer system with which this invention was applied.

[Drawing 3]It is a figure showing the trap issue which the storage device 4 supports.

[Drawing 4]It is a figure showing the management information base which the storage device 4 supports.

[Drawing 5]It is a figure showing the trap definition table of system management software.

[Drawing 6]It is a figure showing the composition of the storage status management table which memorizes the state of the storage device 4.

[Drawing 7]It is a figure showing the composition of a change-of-state trap table.

[Drawing 8]It is a flow chart which shows the procedure of administration object detection processing.

[Drawing 9]It is a flow chart which shows the procedure of status management processing.

[Drawing 10]It is a flow chart which shows the procedure of processing at the time of a change of state.

[Drawing 11]It is a flow chart which shows the procedure of trap issue processing.

[Drawing 12]It is a figure showing the software configuration of a 2nd embodiment of the computer system which applied this invention.

[Drawing 13]The system configuration of a 2nd embodiment of the computer system which applied this invention is shown.

[Drawing 14]It is a figure showing the device type identification information acquired by Inquiry processing.

[Drawing 15]It is a figure showing the storage device state information used by Mode Sense processing.

[Drawing 16]It is a figure showing the composition of a change-of-state trap table.

[Drawing 17]It is the flow chart which showed the procedure of administration object detection processing.

[Drawing 18]It is the flow chart which showed the procedure of status management processing.

[Drawing 19]It is the flow chart which showed the procedure of processing at the time of a change of state.

[Drawing 20]It is the flow chart which showed the procedure of trap issue processing.

### [Description of Notations]

3 [ — System management software, 18 / — Storage device management software. ] — A management console, 4 — A storage device, 11 — A storage cooperation control program, 16

---

[Translation done.]

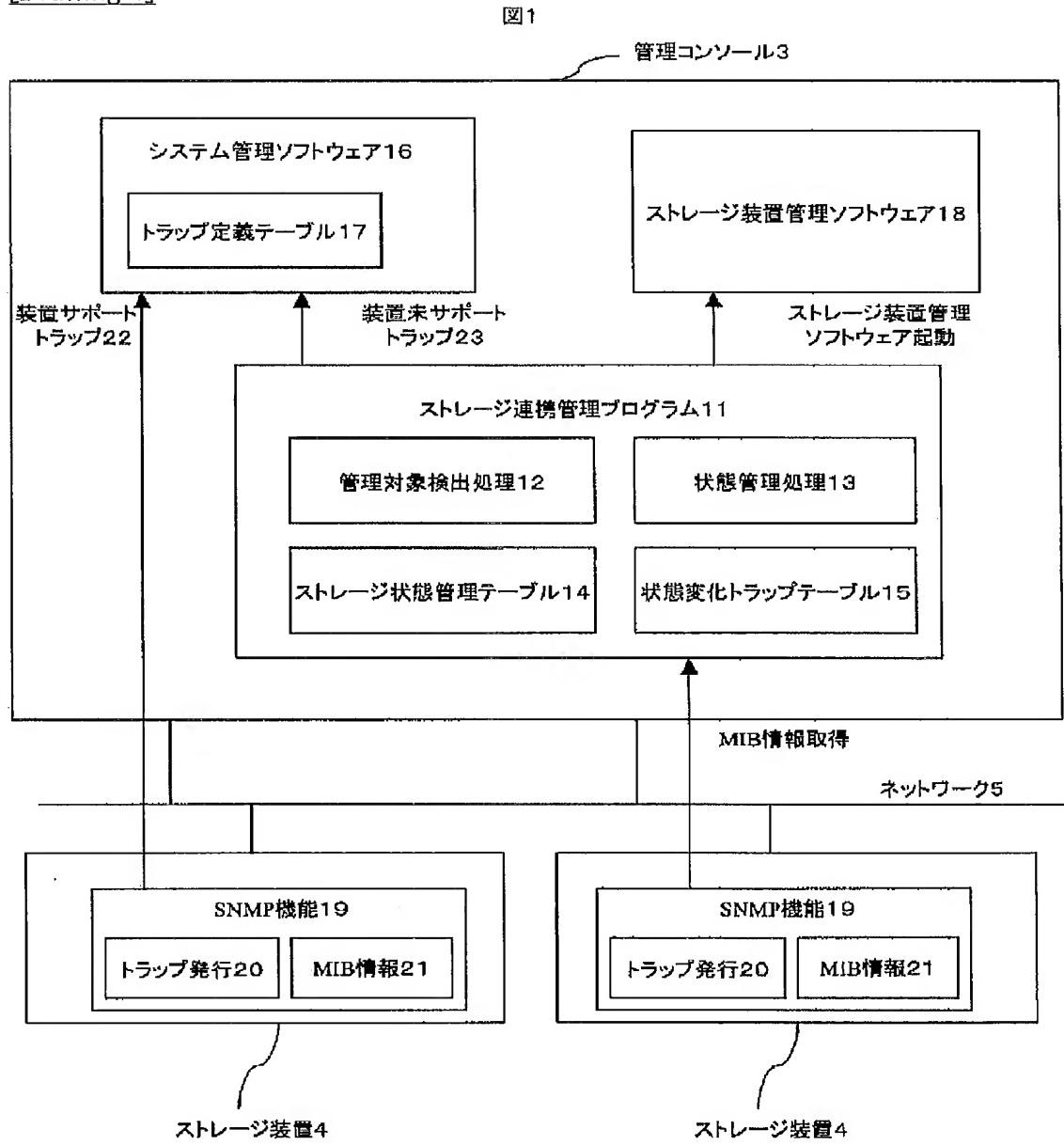
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

## [Drawing 1]



## [Drawing 14]

図14  
装置タイプ識別情報137

|             |
|-------------|
| 装置種別コード141  |
| ベンダ識別子142   |
| プロダクト識別子143 |

[Drawing 15]

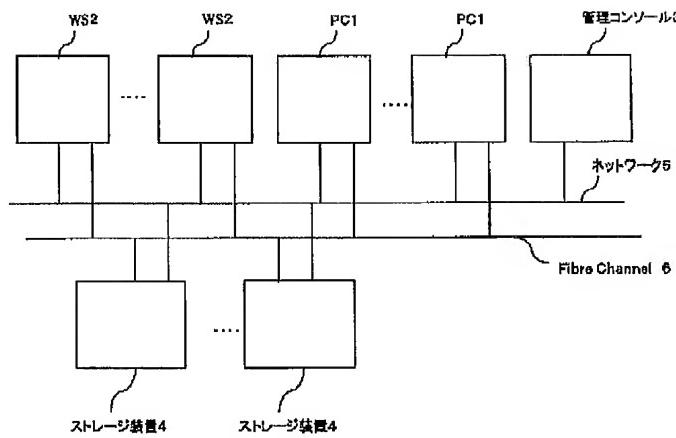
図15

ストレージ装置状態情報138

|                |
|----------------|
| 電源情報151        |
| バッテリ情報152      |
| ファン情報153       |
| キャッシュ情報154     |
| ドライブ情報155      |
| 予防保守ワーニング情報156 |

[Drawing 2]

図2



[Drawing 3]

図3

トラップ発行20

|                   |
|-------------------|
| 電源障害トラップ24        |
| バッテリ障害トラップ25      |
| ファン障害トラップ26       |
| キャッシュ障害トラップ27     |
| ドライブ障害トラップ28      |
| 予防保守ワーニング障害トラップ29 |

[Drawing 4]

図4

MIB情報21

|                 |
|-----------------|
| 電源用MIB31        |
| バッテリ用MIB32      |
| ファン用MIB33       |
| キャッシュ用MIB34     |
| ドライブ用MIB35      |
| 予防保守ワーニング用MIB36 |
| システム詳細用MIB37    |

[Drawing 6]

図6

ストレージ状態管理テーブル14

|               |
|---------------|
| ストレージ装置識別子61  |
| 電源状態62        |
| バッテリ状態63      |
| ファン状態64       |
| キャッシュ状態65     |
| ドライブ状態66      |
| 予防保守ワーニング状態67 |

[Drawing 5]

図5

## トラップ定義テーブル17

| トラップ名             | トラップ識別子               | 状態   |
|-------------------|-----------------------|------|
| 電源障害トラップ24        | 電源障害トラップ識別子4 7        | 障害59 |
| バッテリ障害トラップ25      | バッテリ障害トラップ識別子4 8      |      |
| ファン障害トラップ26       | ファン障害トラップ識別子4 9       |      |
| キヤッシュ障害トラップ27     | キヤッシュ障害トラップ識別子5 0     |      |
| ドライブ障害トラップ28      | ドライブ障害トラップ識別子5 1      |      |
| 予防保守ワーニング障害トラップ29 | 予防保守ワーニング障害トラップ識別子5 2 |      |
| 電源回復トラップ41        | 電源回復トラップ識別子5 3        | 回復60 |
| バッテリ回復トラップ42      | バッテリ回復トラップ識別子5 4      |      |
| ファン回復トラップ43       | ファン回復トラップ識別子5 5       |      |
| キヤッシュ回復トラップ44     | キヤッシュ回復トラップ識別子5 6     |      |
| ドライブ回復トラップ45      | ドライブ回復トラップ識別子5 7      |      |
| 予防保守ワーニング回復トラップ46 | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子5 8 |      |

[Drawing 7]

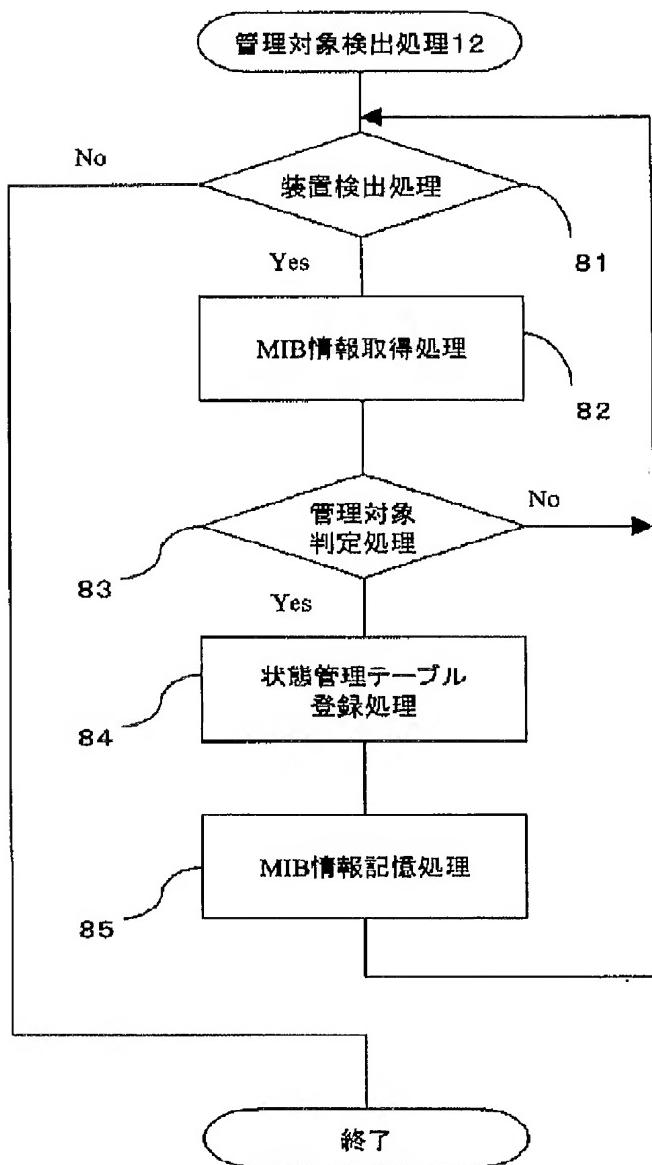
図7

## 状態変化トラップテーブル15

| 状態変化          | トラップ識別子               |
|---------------|-----------------------|
| 電源回復71        | 電源回復トラップ識別子5 3        |
| バッテリ回復72      | バッテリ回復トラップ識別子5 4      |
| ファン回復73       | ファン回復トラップ識別子5 5       |
| キヤッシュ回復74     | キヤッシュ回復トラップ識別子5 6     |
| ドライブ回復75      | ドライブ回復トラップ識別子5 7      |
| 予防保守ワーニング回復76 | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子5 8 |

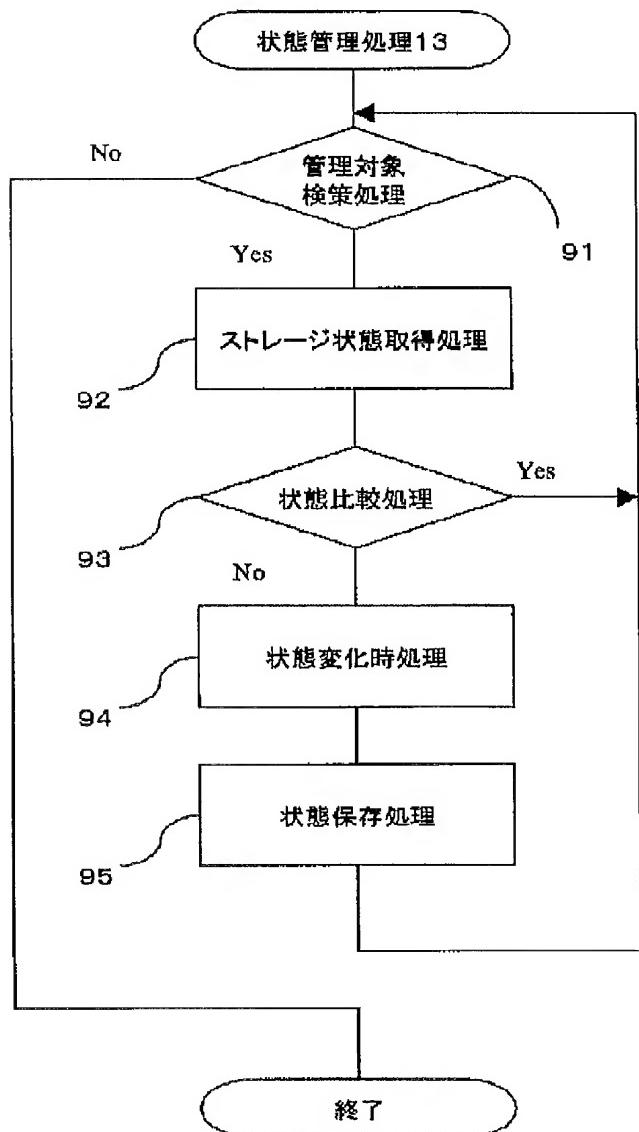
[Drawing 8]

図8



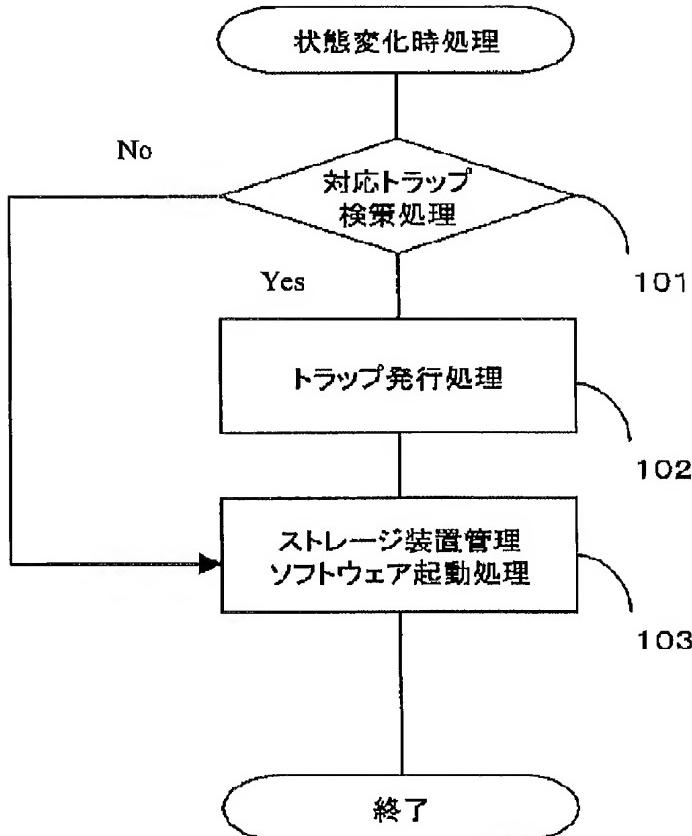
[Drawing 9]

図9



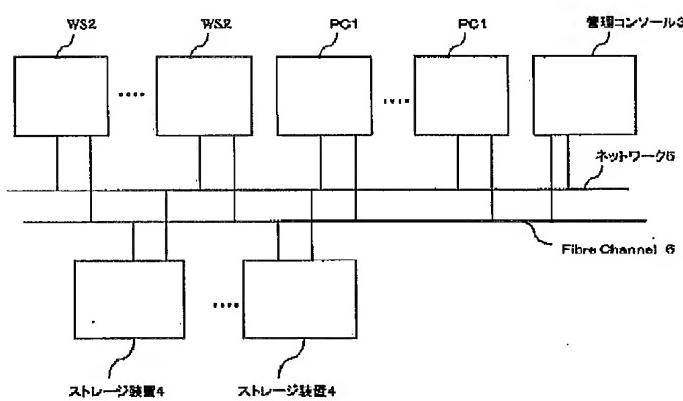
[Drawing 10]

図10



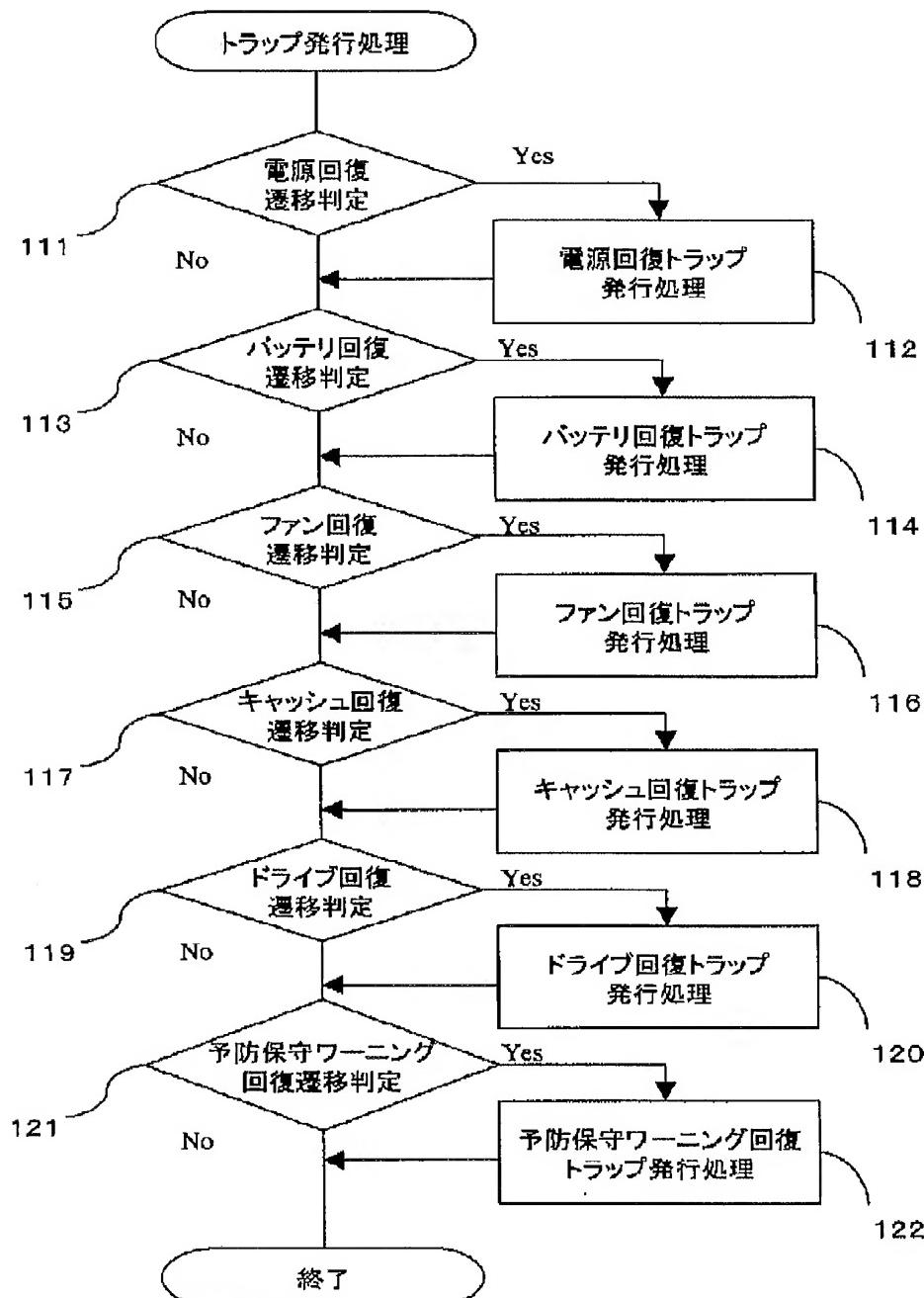
[Drawing 13]

図13

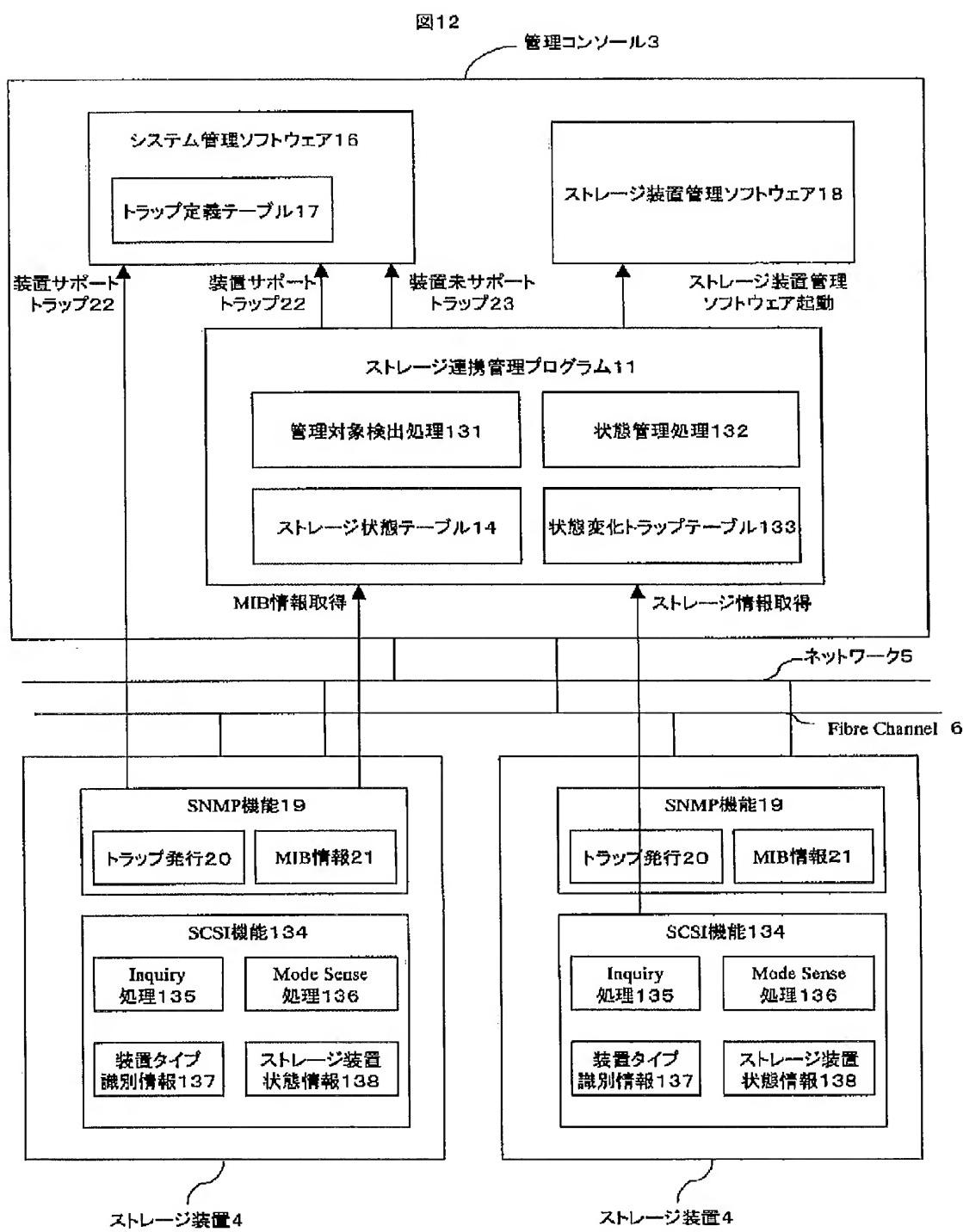


[Drawing 11]

図11



[Drawing 12]



[Drawing 16]

図16

## 状態変化トラップテーブル133

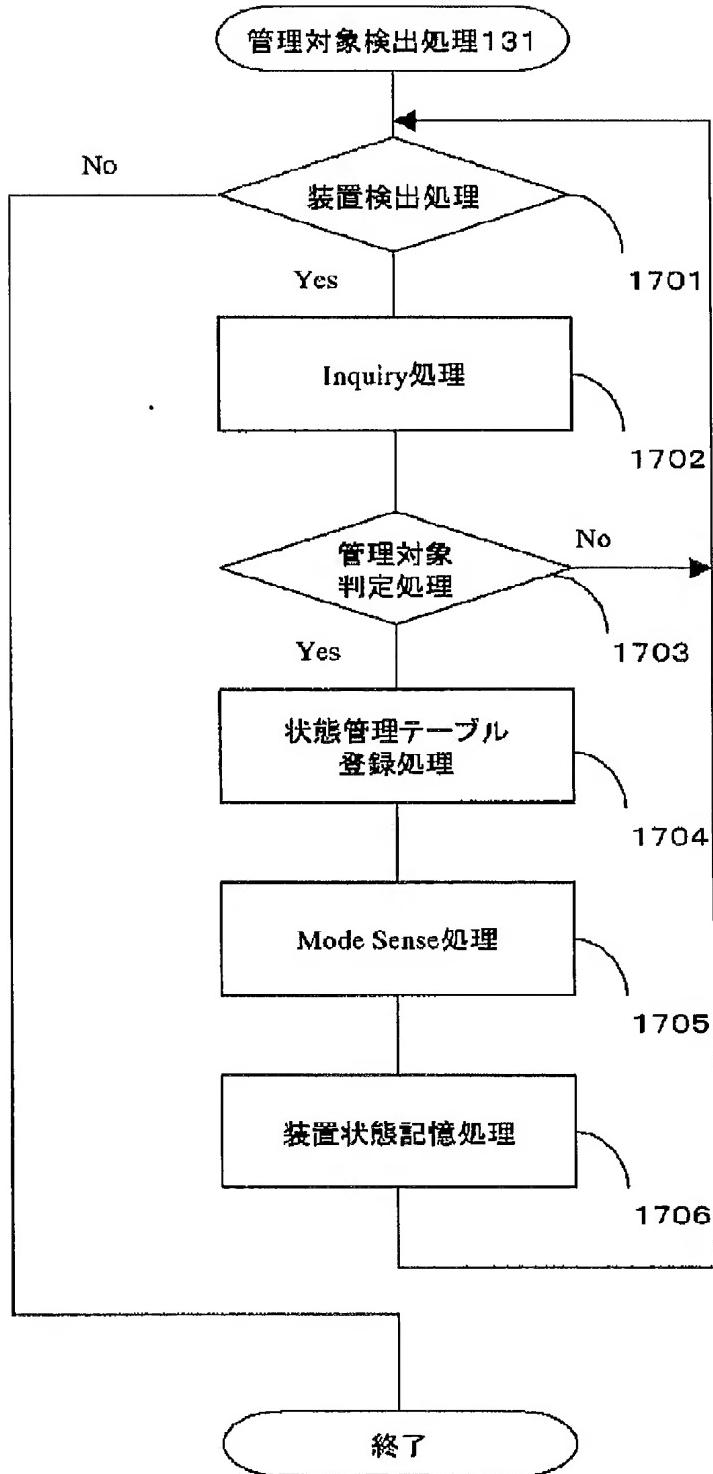
## 状態変化

## トラップ識別子

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| 電源障害161        | 電源障害トラップ識別子 4 7        |
| バッテリ障害162      | バッテリ障害トラップ識別子 4 8      |
| ファン障害163       | ファン障害トラップ識別子 4 9       |
| キャッシュ障害164     | キャッシュ障害トラップ識別子 5 0     |
| ドライブ障害165      | ドライブ障害トラップ識別子 5 1      |
| 予防保守ワーニング障害166 | 予防保守ワーニング障害トラップ識別子 5 2 |
| 電源回復71         | 電源回復トラップ識別子 5 3        |
| バッテリ回復72       | バッテリ回復トラップ識別子 5 4      |
| ファン回復73        | ファン回復トラップ識別子 5 5       |
| キャッシュ回復74      | キャッシュ回復トラップ識別子 5 6     |
| ドライブ回復75       | ドライブ回復トラップ識別子 5 7      |
| 予防保守ワーニング回復76  | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子 5 8 |

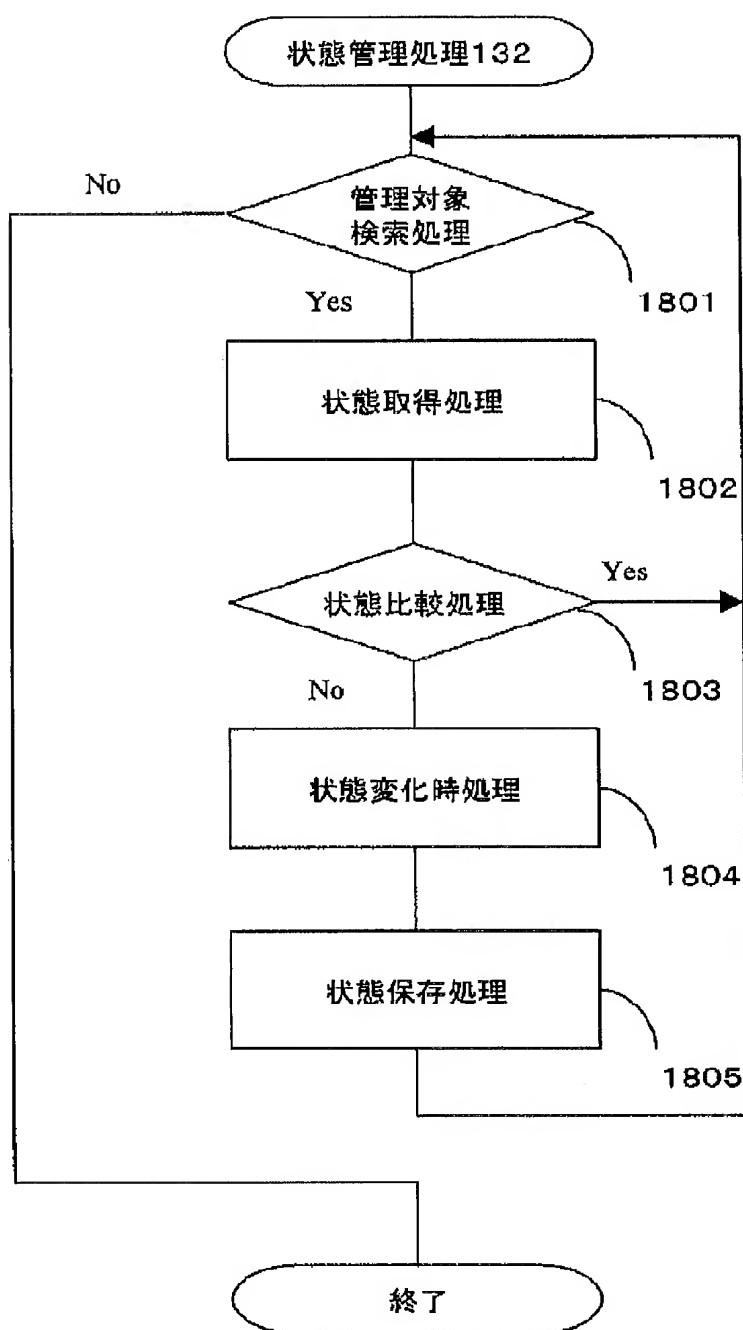
[Drawing 17]

図17



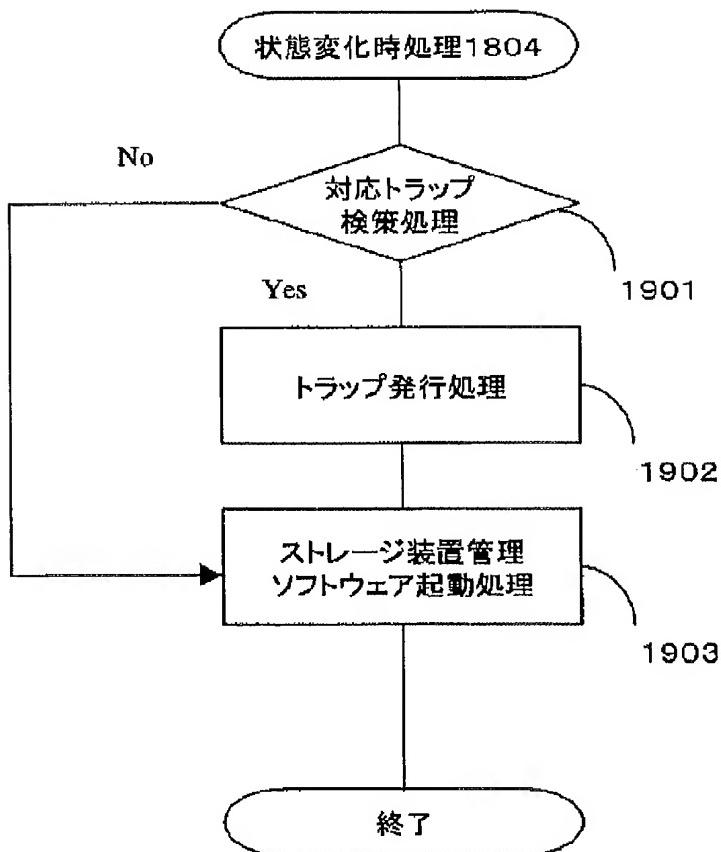
[Drawing 18]

図18



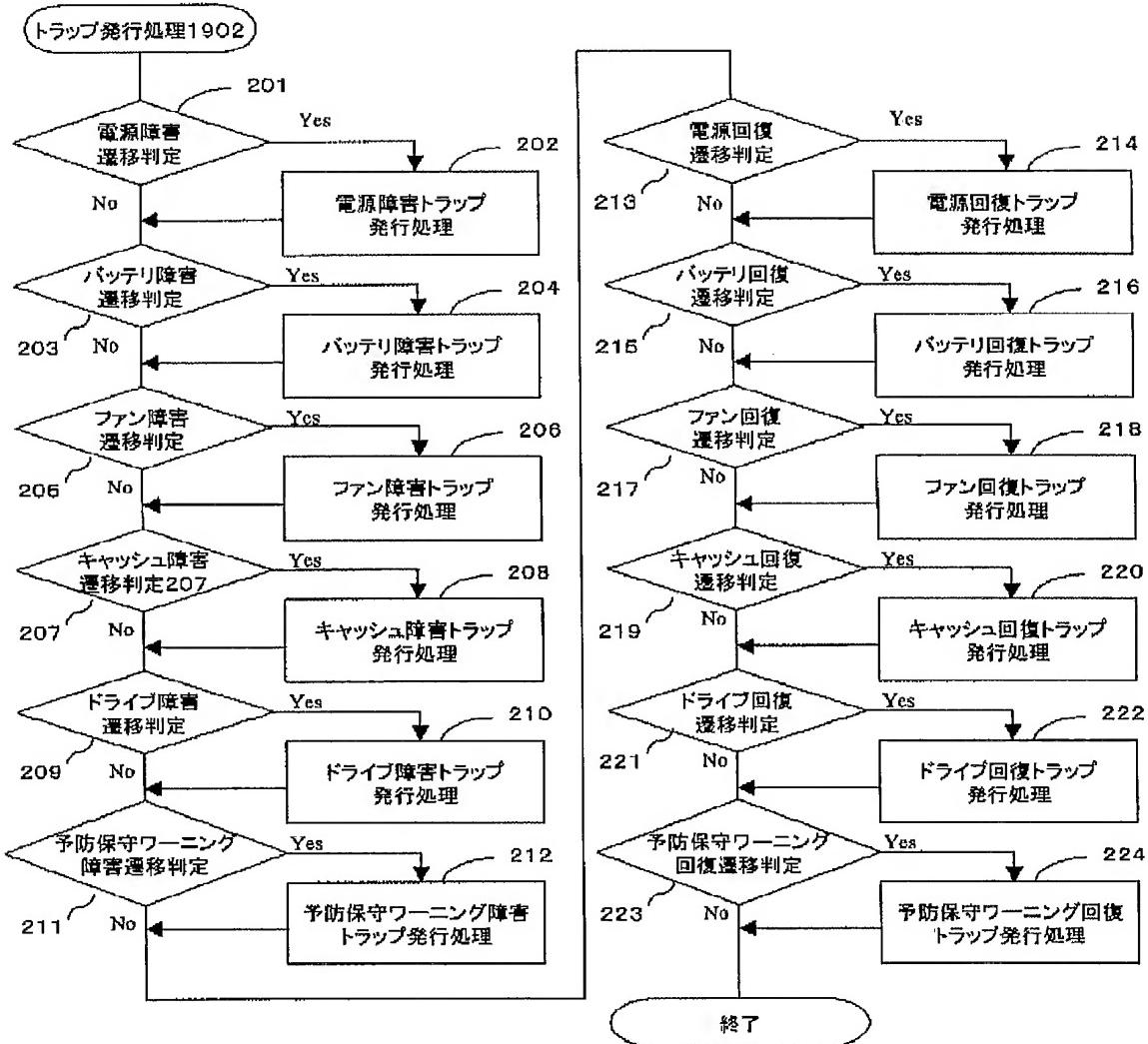
[Drawing 19]

図19



[Drawing 20]

図20



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-312260

(P2002-312260A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 13/00  
3/06

識別記号

3 5 3  
3 0 4

F I

G 0 6 F 13/00  
3/06

テーケート<sup>7</sup>(参考)

3 5 3 B 5 B 0 6 5  
3 0 4 N 5 B 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L. (全21頁)

(21)出願番号

特願2001-117610(P2001-117610)

(22)出願日

平成13年4月17日 (2001.4.17)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233169

株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ  
東京都小平市上水本町5丁目22番1号

(72)発明者 小野 司

東京都小平市上水本町五丁目22番1号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

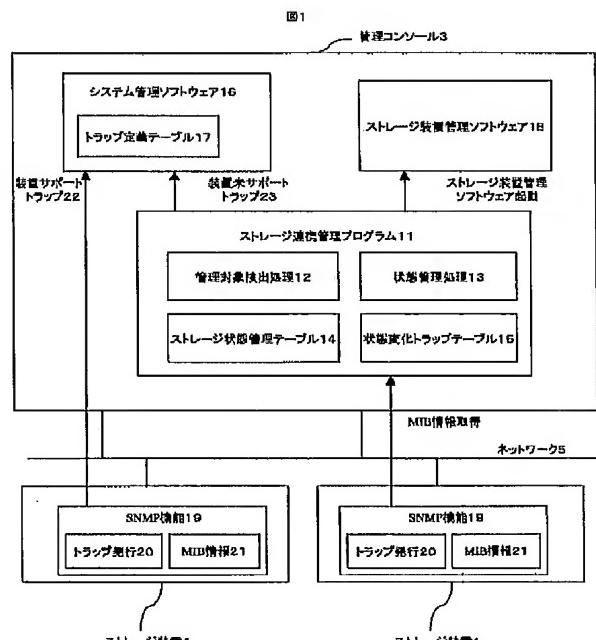
(54)【発明の名称】ストレージ連携管理方法

(57)【要約】

【課題】SNMPトラップで装置状態を監視するシステム管理ソフトにおいて、ストレージ装置がある状態変化に対応するトラップをサポートしていない場合、システム管理ソフトは、当該状態を認識できないという問題があった。

【解決手段】サポートされていない状態変化に対応する装置未サポートトラップ(23)を定義して、システム管理ソフトウェア(16)、及びストレージ連携管理プログラム(11)に登録し、ストレージ装置(4)のMIB情報(21)から上記状態変化を検出した場合、対応する装置未サポートトラップ(23)を発行する。

【効果】システム管理ソフトウェア(16)は、ストレージ連携管理プログラム(11)から発行された装置未サポートトラップ(23)により、対応するストレージ装置(4)の上記状態変化を認識することができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】計算機及び記憶装置を有するシステムにおいて前記記憶装置を管理する方法であって、前記記憶装置で、該記憶装置の状態の変化を示す情報を保持し、前記計算機で前記情報を取得して前記記憶装置の状態を確認し、前記情報により前記記憶装置の状態の変化が確認されたら、該変化を該計算機の表示部で表示することを特徴とする記憶装置管理方法。

【請求項2】計算機及び記憶装置を有し、前記計算機が前記記憶装置の状態をSNMPトラップで管理するシステム管理ソフトを有するシステムにおいて前記記憶装置を管理する方法であって、前記記憶装置が対応するトラップをサポートしていない装置未サポートトラップの状態変化について、前記記憶装置でSNMP MIB情報を用いて前記装置未サポートトラップ状態変化を示し、前記計算機で、前記装置未サポートトラップ状態変化に対応する新トラップを定義し、前記システム管理ソフトに前記新トラップを登録し、前記記憶装置のMIB情報から、前記装置未サポートトラップ状態変化が発生しているか判断して、前記装置未サポートトラップ状態変化が発生した場合、前記新トラップを発行することにより前記装置未サポートトラップ状態変化を前記システム管理ソフトに通知することを特徴とする記憶装置管理方法。

【請求項3】計算機及び記憶装置を有し、前記計算機が前記記憶装置の状態をSNMPトラップで管理するシステム管理ソフトを有するシステムにおいて前記記憶装置を管理する方法であって、前記記憶装置で、該記憶装置が対応するトラップをサポートしている装置サポートトラップ状態変化及び対応するトラップをサポートしていない装置未サポートトラップ状態変化をSNMP MIB情報で示し、前記計算機で、前記装置未サポートトラップ状態変化に対応する新トラップを定義し、前記システム管理ソフトに前記記憶装置がサポートしているトラップ及び前記新トラップを登録し、前記記憶装置のMIB情報から前記装置サポートトラップ状態変化、又は前記装置未サポートトラップ状態変化が発生しているか判断して、状態変化が発生した場合、対応するトラップを発行して前記システム管理ソフトに前記状態変化を通知することを特徴とする記憶装置管理方法。

【請求項4】計算機及び記憶装置を有し、前記計算機が前記記憶装置の状態をSNMPトラップで管理するシステム管理ソフトを有するシステムにおいて前記記憶装置を管理する方法であって、前記記憶装置が対応するトラップをサポートしていない装置未サポートトラップ状態変化について、前記記憶装置で、入出力インターフェイス経由で前記装置未サポートトラップ状態変化を示し、前記計算機で、前記装置未サポートトラップ状態変化に対応する新トラップを定義し、前記システム管理ソフトに前記新トラップを登録し、前記記憶装置の前記コマンドにより前記装置未サポートトラップ状態変化が発生している

か判断し、前記装置未サポートトラップ状態変化が発生した場合、前記新トラップを発行することにより前記装置未サポートトラップ状態変化を前記システム管理ソフトに通知することを特徴とする記憶装置管理方法。

【請求項5】計算機及び記憶装置を有し、前記計算機が前記記憶装置の状態をSNMPトラップで管理するシステム管理ソフトを有するシステムにおいて前記記憶装置を管理する方法であって、前記計算機で、前記記憶装置の状態変化のうち、前記記憶装置が対応するトラップをサポートしていない装置未サポートトラップ状態変化を検出し、前記装置未サポートトラップ状態変化に対応するトラップを発行して、前記システム管理ソフトに前記装置未サポートトラップ状態変化を通知することを特徴とする記憶装置管理方法。

【請求項6】計算機及び記憶装置を有し、前記計算機が前記記憶装置の状態をSNMPトラップで管理するシステム管理ソフトを有するシステムにおいて、前記ストレージ装置の状態変化のうち、前記ストレージ装置が対応するトラップをサポートしていない装置未サポートトラップ状態変化を検出し、前記装置未サポートトラップ状態変化に対応するトラップを発行して前記システム管理ソフトに前記装置未サポートトラップ状態変化を通知し、前記ストレージ装置管理ソフトを起動するストレージ連携管理プログラムを有することを特徴とするシステム。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、ストレージ装置とシステム管理ソフトウェアの連携を図るストレージ管理办法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**ネットワークに接続された管理システムでは、ネットワークで互いに接続される装置を管理するために、システム管理ソフトウェアが使用される。システム管理ソフトウェアは、ネットワークに接続された装置を自動的に検出する。また、システム管理ソフトウェアは、ネットワーク管理用のプロトコルであるSNMP (Simple Network Management Protocol) のトラップ（装置でイベントが発生した時に管理システムに送信されるメッセージ）を使用して、ネットワークに接続された装置の状態変化を認識し、装置を示すアイコンの色変化等で装置の状態を可視的にユーザに表示する。システム管理ソフトウェアがネットワークに接続された装置を管理する場合、装置が管理システムに送信するトラップの情報（トラップ情報）がシステム管理ソフトウェアに登録されている必要がある。トラップ情報には、トラップ識別子、トラップの詳細説明、及び状態レベル（正常、縮退、警告等）等が含まれる。

**【0003】**トラップを受領したシステム管理ソフトウェアは、登録済みのトラップ情報に基づいて、例えば、装置の状態を示す固有の色の表示により、装置の状態を

可視的に表示する。

【0004】また、SNMPの下位プロトコルでトラップ送信に使用されるUDP (User DatagramProtocol) は、コネクションレス型のプロトコルである。本プロトコルにおいては、送信したトラップが送信先に必ず届く保証がなく、エラーや再送の制御等の機能は備わっていない。上述したシステム管理ソフトウェアに関する技術は、「TCP/IPとOSIネットワーク管理」(大鎌久生著、株式会社ソフトリサーチセンタ、ISBN4-915778-21-5)に開示されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術によれば、システム管理ソフトウェアにトラップ情報が登録されていないトラップが、管理の対象となる装置から送信された場合、システム管理ソフトウェアは、送信されたトラップに対応する装置の状態変化を認識できない。例えば、装置の障害を示すトラップ情報が登録されているが、障害からの回復を示すトラップ情報が登録されていない場合、システム管理ソフトウェアは、装置の障害の発生は認識できるが、装置の障害の回復は認識できない。

【0006】また、ネットワークの障害等で、装置から送信されたトラップが消失した場合、システム管理ソフトウェアが装置の状態変化を認識できないという問題があった。

【0007】本発明の目的は、システム管理ソフトウェアに登録されていないトラップが装置、特に記憶装置（以下、「ストレージ装置」と称する。）から送信された場合にも、トラップを認識できるシステム管理装置を提供することである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するため、システム管理ソフトウェアと管理対象装置との連携を図るストレージ連携管理プログラムを提供する。まず、管理対象ストレージ装置において管理したいが、対応するトラップがサポートされていない状態変化に対してトラップを定義する。次に、当該トラップをシステム管理ソフトウェアのトラップ定義テーブルに登録する。

【0009】ストレージ連携管理プログラムが、SNMPのMIB情報により管理対象ストレージ装置の状態を取得して、上記状態変化を検出した場合、対応するトラップを発行する。システム管理ソフトウェアは上記トラップにより、対応する状態変化を認識できる。例えば、ある部位の障害トラップがサポートされているが、その障害からの回復トラップがサポートされていない場合、まず、当該障害からの回復トラップをシステム管理ソフトウェアに登録する。ストレージ連携管理プログラムは、MIB (Management Information Base : 装置に関する各種の情報) 情報から上記部位の回復を検出して上記回復トラップを発行する。これにより、システム管理ソフトウェアは、上記で登録したトラップ定義を参照することで対応

する状態変化を認識できる。この際、従来技術では必要であった当該装置での当該トラップのサポートは不要である。ストレージ装置がSCSIコマンドで状態を返す機能を有する場合、ストレージ装置がサポートしているFibre ChannelやSCSI(Small Computer System Interface)等のインターフェイス経由で状態を取得できる。例えば、ストレージ装置がSCSIのMode Senseコマンドで装置状態を返す場合、ストレージ連携管理プログラムがMode Senseコマンドによりストレージ装置の状態を取得することにより、状態変化を検出して対応するトラップを発行する。これにより、システム管理ソフトウェアは、発行されたトラップにより、対応する状態変化を認識できる。

【0010】また、トラップがネットワーク上の障害等で消失した場合に対処するため、ストレージ連携管理プログラムが、管理対象であるストレージ装置の状態変化をMIB情報、あるいは、SCSIコマンドから検出する。ストレージ連携管理プログラムが、当該ストレージ装置がトラップをサポートしている状態変化であっても、対応するトラップを発行する。これにより、システム管理ソフトウェアは、ストレージ装置からのトラップが消失しても、ストレージ連携管理プログラムからのトラップにより、対応する状態変化を認識できる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】図2は、本発明が適用された計算機システムの第1の実施形態の構成を示した図である。

【0012】システムは、パーソナルコンピュータ(PC)1、ワークステーション(WS)2、管理コンソール3、ストレージ装置4を有し、各々がネットワーク5及びFibre Channel6で接続される。

【0013】図1は、本実施形態におけるソフトウェアの構成を示した図である。

【0014】管理コンソール3は、PC、又はWSであり、システム管理ソフトウェア16、ストレージ連携管理プログラム11、及びストレージ装置管理ソフトウェア18が格納されている。システム管理ソフトウェア16は、システムの状態管理を行うソフトウェアである。システム管理ソフトウェア16は、ネットワーク5に接続されたPC1、WS2、及びストレージ装置4等の装置に対応する画像を管理コンソール3が有する画面に表示する。

【0015】また、システム管理ソフトウェア16は、SNMPのトラップにより装置の状態変化を認識して、正常、障害等の装置の稼動状況を、色やアイコンで可視的に表示する。トラップには、ストレージ装置4が発行する装置サポートトラップ22、及びストレージ連携管理プログラム11が発行する装置未サポートトラップ23がある。

【0016】ストレージ装置4は、SNMP機能部19を有する。SNMP機能部19は、トラップ発行20及びMIB情報21を有する。ストレージ装置4は、自己の状態を、

MIB情報21に記憶する。自己の状態が変化した際、状態の変化に対応するトラップを発行出来るなら、ストレージ装置4のトラップ発行20が、状態変化に対応する装置サポートトラップ22を発行する。

【0017】図3は、ストレージ装置4のトラップ発行20がサポートするトラップの例を示した図である。ストレージ装置4のトラップ発行20には、電源障害発生時に発行される電源障害トラップ24、バッテリ障害発生時に発行されるバッテリ障害トラップ25、ファン障害発生時に発行されるファン障害トラップ26、キャッシュ障害発生時に発行されるキャッシュ障害トラップ27、ドライブ障害発生時に発行されるドライブ障害トラップ28、及び予防保守ワーニング障害発生時に発行される予防保守ワーニング障害トラップ29が登録されている。

【0018】図4は、ストレージ装置4がサポートするMIB情報21を示した図である。ストレージ装置4のMIB情報21には、電源の状態を表す電源用MIB31、バッテリの状態を表すバッテリ用MIB32、ファンの状態を表すファン用MIB33、キャッシュの状態を表すキャッシュ用MIB34、ドライブの状態を表すドライブ用MIB35、予防保守ワーニング情報を表す予防保守ワーニング用MIB36、及びシステムの詳細を表すシステム詳細用MIB37が保持されている。

【0019】システム管理ソフトウェア16は、受領した装置サポートトラップ22とトラップ定義テーブル17を比較して、装置サポートトラップ22の示す装置の状態変化を認識する。システム管理ソフトウェア16は、認識した状態変化に対応したアイコン、あるいは、表示色を表示することにより、認識した状態を示す。

【0020】図5は、システム管理ソフトウェア16のトラップ定義テーブル17の例を示した図である。

【0021】トラップ定義テーブル17には、ストレージ装置4に対して定義されるトラップ名、トラップ識別子、及び状態が登録される。トラップ名として、電源障害トラップ24、バッテリ障害トラップ25等が定義される。各々のトラップ名に対応するトラップ識別子として、電源障害トラップ識別子47、バッテリ障害トラップ識別子48、ファン障害トラップ識別子49等が格納される。各々のトラップの状態には、トラップの特性に合わせて、障害、あるいは回復という状態を示す情報が格納される。本図では、障害時のトラップである電源障害トラップ24等には障害59が格納され、回復時のトラップである電源回復トラップ41等には、回復を示す状態が格納されている。

【0022】ストレージ装置管理ソフトウェア18は、ストレージ装置4の詳細な状態管理やメンテナンスを行う。ストレージ連携管理プログラム11は、ストレージ装置4とシステム管理ソフトウェア16間、ストレージ装置4とストレージ装置管理ソフトウェア18間の連携

を図るプログラムである。ストレージ連携管理プログラム11は、管理対象検出処理12及び状態管理処理13を行うサブプログラムで構成される。また、ストレージ連携管理プログラム11は、管理コンソールのメモリ(図示せず)に格納された、ストレージ状態管理テーブル14及び状態変化トラップテーブル15を使用する。

【0023】ストレージ状態管理テーブル14は、管理対象検出処理12で検出されたストレージ装置4のネットワーク5上のアドレス及び装置の状態が記憶されるテーブルである。

【0024】図6は、ストレージ状態管理テーブル14の構成を示す図である。ストレージ装置識別子61には、管理の対象となるストレージ装置4のネットワーク5上のアドレスが格納される。電源状態62、バッテリ状態63、ファン状態64、キャッシュ状態65、ドライブ状態66、及び予防保守ワーニング状態67には、それぞれ、電源用MIB31、バッテリ用MIB32、ファン用MIB33、キャッシュ用MIB34、ドライブ用MIB35、予防保守ワーニング用MIB36に格納された情報が格納される。ストレージ状態管理テーブル14は、管理対象であるストレージ装置4毎に作成される。

【0025】状態変化トラップテーブル15は、ストレージ連携管理プログラム11がストレージ装置4の状態変化を検出した場合に、システム管理ソフトウェア16に対し発行する装置未サポートトラップ23が格納されたテーブルである。

【0026】図7は、状態変化トラップテーブル15の構成を示す図である。電源回復71、バッテリ回復72、ファン回復73、キャッシュ回復74、ドライブ回復75、及び予防保守ワーニング回復76には、それぞれ、電源回復時に発行される電源回復トラップ識別子53、バッテリ回復時に発行されるバッテリ回復トラップ識別子54、ファン回復時に発行されるファン回復トラップ識別子55、キャッシュ回復時に発行されるファン回復トラップ識別子56、ドライブ回復時に発行されるドライブ回復トラップ識別子57、及び予防保守ワーニング回復トラップ識別子58が格納される。ストレージ装置4の状態が変化した時には、ストレージ連携管理プログラム11から、状態変化に対応するトラップ識別子がシステム管理ソフトウェア16へトラップとして送られる。システム管理ソフトウェア16は、受領したトラップを対象となる装置からのトラップとして認識し、トラップ識別子に対応する処理を行う。

【0027】管理対象検出処理12は、管理の対象となるストレージ装置4を検出する処理を行うプログラムである。

【0028】図8は、管理対象検出処理12の手順を示すフローチャートである。この処理は、任意に行われる。管理対象検出処理12のプログラムは、システム管

理ソフトウェア16に管理されている装置の検出を行う(81)。装置が検出された場合、管理対象検出処理12のプログラムは、検出した装置のMIB情報21を取得するMIB情報取得処理を行う(82)。

【0029】装置が検出されなかった場合、あるいは全ての装置の検出が終わった場合、管理対象検出処理12のプログラムは終了する。管理対象検出処理12のプログラムは、取得したMIB情報21に基づき、検出した装置が管理対象となるストレージ装置4か否かを判断する。ストレージ装置4か否かの識別は、例えば、MIB情報21のシステム詳細用MIB37で行われる。ストレージ装置4が管理対象でない場合は装置検出処理81に戻る(83)。

【0030】ストレージ装置4が管理対象の場合、管理対象検出処理12のプログラムは、状態管理テーブル登録処理を行う。状態管理テーブル登録処理は、装置検出処理81で検出されたストレージ装置4用にストレージ状態管理テーブル14を作成し、ストレージ識別子61にストレージ装置4のネットワークアドレスを記憶する処理である(84)。

【0031】管理対象検出処理12のプログラムは、MIB情報記憶処理を行う。MIB情報記憶処理は、MIB情報取得処理82で取得したMIB情報21のうち、電源用MIB31を電源状態62に、バッテリ用MIB32をバッテリ状態63に、ファン用MIB33をファン状態64に、キャッシュ用MIB34をキャッシュ状態65に、ドライブ用MIB35をドライブ状態66に、予防保守ワーニング用MIB36を予防保守ワーニング状態67に記憶する。MIB情報記憶処理を実行後、管理対象検出処理12のプログラムは、装置検出処理81に戻る(85)。

【0032】状態管理処理13は、以下の処理を行うプログラムである。

【0033】管理対象となるストレージ装置4の状態の変化を検出する。その状態の変化が状態変化トラップテーブル15に定義されている場合、システム管理ソフトウェア16に対応する装置未サポートトラップ23を発行する。状態管理処理13は定期的に実行される。システム管理ソフトウェア16は、受領した装置未サポートトラップ23とトラップ定義テーブル17を比較して、装置未サポートトラップ23の示す装置の状態変化を認識する。また、状態管理処理13は、装置の状態の変化を認識した場合にストレージ装置管理ソフトウェア18を起動する。

【0034】図9は、状態管理処理13の手順を示すフローチャートである。状態管理処理13は、周期的に、ストレージ連携管理プログラム11によって実行される。ストレージ連携管理プログラム11は、管理対象検索処理を行う。管理対象検索処理では、管理対象検出処理12で登録されたストレージ装置4の検出が行われる。登録されたストレージ装置4が検出されなかった場

合、あるいは、すべてが検出された場合、ストレージ連携管理プログラム11は、状態管理処理13を終了する(91)。

【0035】登録したストレージ装置4を検出した場合、ストレージ連携管理プログラム11は、ストレージ状態取得処理に進む。ストレージ状態取得処理は、管理対象検査処理で検出されたストレージ装置4のMIB情報21を取得する処理である(92)。ストレージ連携管理プログラム11は、状態比較処理を行う。状態比較処理では、ストレージ状態取得処理で取得された状態とストレージ状態管理テーブル14に記憶された状態とが比較される。各々の状態が一致している場合、ストレージ連携管理プログラム11は、管理対象検索処理91に戻る。各々の状態が一致していない場合、ストレージ連携管理プログラム11は、状態変化時処理に進む(93)。ストレージ連携管理プログラム11は、状態変化時処理を行う。状態変化時処理の内容は図10で説明する(94)。その後、ストレージ連携管理プログラム11は、状態保存処理を行う。状態保存処理は、ストレージ状態取得処理で取得された状態をストレージ状態管理テーブル14に記憶する処理である。状態保存処理の処理内容は、MIB情報記憶処理と同等である(95)。

【0036】図10は、状態変化時処理94の手順を示すフローチャートである。ストレージ連携管理プログラム11は、対応トラップ検索処理を行う。対応トラップ検索処理は、ストレージ状態管理テーブル14に記憶された状態が、ストレージ状態取得処理92で取得された状態と異なっている、すなわち状態が変化しているもので、変化に対応するトラップが存在するかを状態変化トラップテーブル15から検索する処理である(101)。

【0037】状態変化トラップテーブル15に対応するトラップが定義されている場合、ストレージ連携管理プログラム11は、トラップ発行処理を行う。トラップ発行処理は図11で説明する(102)。

【0038】状態変化トラップテーブル15に対応するトラップが定義されていない場合、ストレージ連携管理プログラム11は、ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理を行う。ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理では、ストレージ装置管理ソフトウェア18が起動される。この際、ストレージ装置管理ソフトウェア18はストレージ装置4のネットワークアドレスが渡されることにより、対象となるストレージ装置4がストレージ装置管理ソフトウェアに示される(103)。ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理の後、ストレージ連携管理プログラム11は、状態変化時処理94を終了する。

【0039】図11は、トラップ発行処理102の手順を示すフローチャートである。ストレージ連携管理プログラム11は、対応トラップ検索処理で検出された状態変化毎に状態変化トラップテーブル15に定義された装

置未サポートトラップ23を発行する。

【0040】電源回復遷移判定では、電源状態が判定される(111)。電源状態62が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得された電源状態が正常の場合、電源回復トラップ発行処理が行われる。電源回復トラップ発行処理では、電源回復71に記録された電源回復トラップ識別子53がトラップとして発行される(112)。

【0041】その後、バッテリ回復遷移判定が行われる(113)。バッテリ状態63が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得されたバッテリ状態が正常の場合、バッテリ回復トラップ発行処理が行われる。バッテリ回復トラップ発行処理114では、バッテリ回復72に記録されたバッテリ回復トラップ識別子54がトラップとして発行される(114)。

【0042】その後、ファン回復遷移判定が行われる(115)。ファン状態64が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得されたファン状態が正常の場合、ファン回復トラップ発行処理が行われる。ファン回復トラップ発行処理では、ファン回復73に記録されたファン回復トラップ識別子55がトラップとして発行される(116)。

【0043】その後、キャッシュ回復遷移判定が行われる(117)。キャッシュ状態65が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得されたキャッシュ状態が正常の場合、キャッシュ回復トラップ発行処理が行われる。キャッシュ回復トラップ発行処理では、キャッシュ回復74に記録されたキャッシュ回復トラップ識別子56がトラップとして発行される(117)。

【0044】その後、ドライブ回復遷移判定が行われる(119)。ドライブ状態66が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得されたドライブ状態が正常の場合、ドライブ回復トラップ発行処理が行なわれる。ドライブ回復トラップ発行処理では、ドライブ回復75に記録されたドライブ回復トラップ識別子57がトラップとして発行される(120)。

【0045】その後、予防保守ワーニング回復遷移判定が行われる(121)。予防保守ワーニング状態67が障害であり、ストレージ状態取得処理92で取得された予防保守ワーニング状態が正常の場合、予防保守ワーニング回復トラップ発行処理が行われる。予防保守ワーニング回復トラップ発行処理では、予防保守ワーニング回復76に記録された予防保守ワーニング回復トラップ識別子58がトラップとして発行される(122)。

【0046】トラップ発行後、システム管理ソフトウェア16が、ストレージ連携管理プログラム11から発行された装置未サポートトラップ23を対象装置からのトラップと認識し、対応する処理を行う。

【0047】本実施形態によれば、管理対象となる装置において管理したいが対応するトラップがサポートされ

ていない状態変化に対してトラップを定義し、当該トラップがシステム管理ソフトウェア16に登録される。また、ストレージ連携管理プログラム11が、MIB情報21から管理対象ストレージ装置4の状態を取得して、状態変化を検出した場合に対応するトラップを発行する。これにより、システム管理ソフトウェア16は上記トラップにより、対応する状態変化を認識できる。

【0048】図13は、本発明が適用された計算機システムの第2の実施形態を示した図である。

【0049】本実施形態は、管理コンソール3及びストレージ装置4がFibre Channel6で接続してある点、ストレージ装置4がSCSIコマンドで状態を返す機能を備え、装置情報をMIB情報、および、Fibre Channel6のSCSIコマンドで取得する点、及びストレージ装置4がサポートするトラップ22をストレージ連携管理プログラム11からも発行できる点が第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態と異なる点についてのみ説明する。

【0050】図13において、PC1、WS2、管理コンソール3、及びストレージ装置4が、ネットワーク5とFibre Channel6で各々接続される。

【0051】図12は、本実施形態のソフトウェアの構成を示す図である。管理コンソール3は、第1の実施形態と異なり、ストレージ連携管理プログラム11'を有する。

【0052】ストレージ連携管理プログラム11'は、管理対象検出処理131、状態管理処理132、ストレージ状態管理テーブル14、状態変化トラップテーブル133からなる。ストレージ状態管理テーブル14は、第1の実施形態と同様である。

【0053】状態管理処理132のプログラムは、対象装置の状態をMIB情報、および、SCSIコマンドから取得する。MIB情報からの対象装置の状態取得は、状態管理処理13と同等である。

【0054】SCSIコマンドから対象装置の状態を取得する場合、状態管理処理132のプログラムは、まず、管理対象のストレージ装置4の状態を取得する。次に、状態管理処理132のプログラムは、状態変化を検出し、かつその状態変化が状態変化トラップテーブル133に定義されている場合、システム管理ソフトウェア16に對応する装置サポートトラップ22または装置未サポートトラップ23を発行する。システム管理ソフトウェア16は、受領した装置サポートトラップ22または装置未サポートトラップ23とトラップ定義テーブル17を比較して、装置サポートトラップ22または装置未サポートトラップ23の示す装置状態変化を認識する。また、状態管理処理132は、状態変化を検出した場合、ストレージ装置管理ソフトウェア18を起動する。

【0055】ストレージ装置4は、第1の実施形態のストレージ装置の構成に加えて、SCSI機能134を有する。

【0056】SCSI機能134は、Inquiry処理135、Mode Sense処理136、装置タイプ識別情報137、及びストレージ装置状態情報138を行うプログラムを有する。

【0057】図14は、Inquiry処理135のプログラムが実行された場合に取得される装置タイプ識別情報137を示す図である。

【0058】装置タイプ識別情報137には、管理対象装置の装置種別コードを表す装置種別コード141、管理対象装置のベンダ名を表すベンダ識別子142、及び管理対象装置の製品名を表すプロダクト識別子143がある。

【0059】Mode Sense処理136のプログラムは、状態管理処理132のプログラムが実行される時に実行され、ストレージ装置状態情報138の取得を行う。また、Mode Sense処理136は、システム管理ソフトウェア16の管理下にある全てのストレージ装置4において実行される。

【0060】図15は、Mode Sense処理136で使用されるストレージ装置状態情報138を示した図である。ストレージ装置状態情報138には、電源の状態を表す電源情報151、バッテリの状態を表すバッテリ情報152、ファンの状態を表すファン情報153、キャッシュの状態を表すキャッシュ情報154、ドライブの状態を表すドライブ情報155、及び予防保守ワーニングの状態を表す予防保守ワーニング情報156がある。

【0061】図16は、ストレージ連携管理プログラム11からシステム管理ソフトウェア16へ発行される装置サポートトラップ22及び装置未サポートトラップ23を発行する際の状態変化とその状態変化に対応するトラップ識別子を定義する状態変化トラップテーブル133の構成を示す図である。

【0062】装置サポートトラップ22発行時の状態変化には、電源障害161、バッテリ障害162、ファン障害163、キャッシュ障害164、ドライブ障害165、及び予防保守ワーニング障害166がある。そして、対応するトラップ識別子のエントリには、各々電源障害時に発行される電源障害トラップ識別子47、バッテリ障害時に発行されるバッテリ障害トラップ識別子48、ファン障害時に発行されるファン障害トラップ識別子49、キャッシュ障害時に発行されるキャッシュ障害トラップ識別子50、ドライブ障害時に発行されるドライブ障害トラップ識別子51、及び予防保守ワーニング障害時に発行される予防保守ワーニング障害トラップ識別子52が格納される。装置未サポートトラップ23は、図7と同等なのでここでは説明しない。

【0063】状態変化時に、ストレージ連携管理プログラム11から、状態変化に対応するトラップ識別子をシステム管理ソフトウェア16へトラップとして送ることにより、システム管理ソフトウェア16は、対象装置か

らのトラップとして認識し、トラップ識別子に対応する処理を行う。管理対象検出処理131のプログラムは、対象となる装置のシステム詳細情報を、MIB情報、及びSCSIコマンドから取得し、管理対象となるストレージ装置4を検出する処理を行う。MIB情報からの対象装置のシステム詳細情報取得は、管理対象検出処理12と同等である。

【0064】SCSIコマンドから対象装置の状態を取得する場合、Inquiry処理135が管理対象検出処理131時に実行される。このとき、装置タイプ識別情報137が取得される。また、Inquiry処理135は、システム管理ソフトウェア16の管理下にある全ての装置に対して、ネットワーク5上のアドレスを指定して実行される。

【0065】図17は、管理対象検出処理131の手順を示すフローチャートである。管理対象検出処理は、ストレージ連携管理プログラム11'のサブプログラムとして実行される。

【0066】管理対象検出処理131のプログラムは、システム管理ソフトウェア16に管理されている装置の検出を行う(1701)。

【0067】装置を検出した場合、管理対象検出処理131のプログラムは、Inquiry処理135を行う。Inquiry処理では、装置検出処理で検出した装置の装置タイプ識別情報137が取得される(1702)。

【0068】装置が検出されなかった場合、あるいは全ての装置の検出が終わった場合、管理対象検出処理131のプログラムは、管理対象検出処理131を終了する。

【0069】管理対象検出処理131のプログラムは、管理対象判定処理を行う。管理対象判定処理では、取得した装置タイプ識別情報137に基づき、検出した装置が管理対象となるストレージ装置4か否かを判断する。管理対象でない場合は装置検出処理1701に戻る(1703)。

【0070】検出した装置が管理対象の場合、管理対象検出処理131のプログラムは、状態管理テーブル登録処理を行う。状態管理テーブル登録処理は、装置検出処理1701で検出されたストレージ装置4用にストレージ状態管理テーブル14を作成して、ストレージ識別子61にストレージ装置4のネットワーク5上のアドレスを格納する処理である(1704)。その後、管理対象検出処理131のプログラムは、Mode Sense処理136を行う。Mode Sense処理136は、ストレージ装置状態情報138の取得を行う処理である(1706)。

【0071】その後、管理対象検出処理131のプログラムは、装置状態記憶処理を行う。装置状態記憶処理は、Mode Sense処理136で取得されたストレージ装置状態情報138を対象装置用のストレージ状態管理テーブル14に格納する処理である。具体的には、電源情報

151を電源状態62に、バッテリ情報152をバッテリ状態63に、ファン情報153をファン状態64に、キャッシュ情報154をキャッシュ状態65に、ドライブ情報155をドライブ状態66に、予防保守情報156を予防保守ワーニング状態67に格納する(1706)。その後、管理対象検出処理131のプログラムは、装置検出処理1701に戻る。

【0072】図18は、状態管理処理132のプログラムの手順を示す図である。状態管理処理132は、ストレージ連携管理プログラム11'によって周期的に実行される。

【0073】状態管理処理132のプログラムは、管理対象検索処理を行う。管理対象検索処理は、管理対象検出処理131で登録されたストレージ装置4の検出を行う処理である(1801)。ストレージ装置4が検出されなかった場合、あるいは、すべて検出された場合は状態管理処理132を終了する。

【0074】登録したストレージ装置4を検出した場合、状態管理処理132のプログラムは、状態取得処理を行う。状態取得処理は、管理対象検出処理132で検出したストレージ装置4のストレージ装置状態情報138を取得する処理である(1802)。

【0075】その後、状態管理処理132のプログラムは、状態比較処理を行う。状態比較処理では、状態取得処理1802で取得された状態とストレージ状態管理テーブル14に記憶した状態とが比較される。それぞれの状態が一致している場合、管理対象検索処理1801に戻る(1803)。

【0076】各々の状態が一致していない場合、状態管理処理132のプログラムは、状態変化時処理を行う。状態変化時処理の内容は図19で説明する(1804)。その後、状態管理処理132のプログラムは、状態保存処理を行う。状態保存処理は、状態取得処理1802で取得された状態をストレージ状態管理テーブル14に記憶する処理である。状態保存処理の処理内容は、装置状態記憶処理17062と同等である(1805)。

【0077】図19は、状態変化時処理1804の手順を示す図である。

【0078】状態管理処理132のプログラムは、対応トラップ検索処理を行う。対応トラップ検索処理は、ストレージ状態管理テーブル14に記憶された状態が、Mode Sense処理136で取得した状態とで変化しているもので、変化に対応するトラップを状態変化トラップテーブル133から検索する処理である(1901)。状態変化トラップテーブル133に対応するトラップが定義してある場合、状態管理処理132のプログラムは、トラップ発行処理を行う。トラップ発行処理は図20で説明する(1902)。

【0079】状態変化トラップテーブル133に対応す

るトラップが定義されてない場合、状態管理処理132のプログラムは、ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理を行う。ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理では、ストレージ装置管理ソフトウェア18が起動される。この際、ストレージ装置管理ソフトウェア18にストレージ装置4のネットワークアドレスを渡すことにより、対象となるストレージ装置4の情報が伝達される(1903)。ストレージ装置管理ソフトウェア起動処理103の後、状態管理処理132のプログラムは、状態変化時処理182を終了する。

【0080】図20は、トラップ発行処理1902の手順を示すフローチャートである。

【0081】状態管理処理132のプログラムは、対応トラップ検索処理1901で検出された状態変化毎に、状態変化トラップテーブル133に定義した装置サポートトラップ22または装置未サポートトラップ23を発行する。

【0082】状態管理処理132のプログラムは、電源障害遷移判定を行う(201)。電源状態62が正常であり、Mode Sense処理136で取得した電源状態が障害の場合、電源障害トラップ発行処理を行う。電源障害トラップ発行処理では、電源障害161に記録されたトラップ識別子47がトラップとして発行される(202)。

【0083】その後、バッテリ障害遷移判定が行われる(203)。バッテリ状態63が正常であり、Mode Sense処理136で取得されたバッテリ状態が障害の場合、バッテリ障害トラップ発行処理が行われる。バッテリ障害トラップ発行処理では、バッテリ障害162に記録されたトラップ識別子48がトラップとして発行される(204)。

その後、ファン障害遷移判定が行われる(205)。ファン状態64が正常であり、Mode Sense処理136で取得されたファン状態が障害の場合、ファン障害トラップ発行処理が行われる。ファン障害トラップ発行処理では、ファン障害163に記録されたトラップ識別子49がトラップとして発行される(206)。

その後、キャッシュ障害遷移判定が行われる(207)。キャッシュ状態65が正常であり、Mode Sense処理136で取得されたキャッシュ状態が障害の場合、キャッシュ障害トラップ発行処理が行われる。キャッシュ障害トラップ発行処理では、キャッシュ障害164に記録されたトラップ識別子50がトラップとして発行される(208)。

【0084】その後、ドライブ障害遷移判定が行われる(209)。ドライブ状態66が正常であり、Mode Sense処理136で取得したドライブ状態が障害の場合、ドライブ障害トラップ発行処理が行われる。ドライブ障害トラップ発行処理では、ドライブ障害165に記録されたトラップ識別子51がトラップとして発行される(210)。

【0085】その後、予防保守ワーニング障害遷移判定が行われる(211)。予防保守ワーニング状態67が正常であり、Mode Sense処理136で取得された予防保守ワーニング状態が障害の場合、予防保守ワーニング障害トラップ発行処理が行われる。予防保守ワーニング障害トラップ発行処理では、予防保守ワーニング障害166に記録されたトラップ識別子52がトラップとして発行される(212)。その後の処理は、第1の実施形態と同等である。

【0086】トラップ発行後、システム管理ソフトウェア16が、ストレージ連携管理プログラム11から発行された装置サポートトラップ22および装置未サポートトラップ23を対象装置からのトラップと認識し、対応する処理を行う。

【0087】第2の実施形態によれば、ストレージ装置4が状態を返す機能を備えている場合、ストレージ装置4がサポートしているFibre Channel等のインターフェイス経由で状態変化を検出して、対応するトラップを発行することが可能となる。したがって、システム管理ソフトウェア16は、当該トラップにより、対応する状態変化を認識できる。また、ストレージ連携管理プログラム11'が管理対象であるストレージ装置4の状態変化をMIB情報21、又はSCSIコマンドから検出して、当該ストレージ装置4がトラップをサポートしている状態変化であっても、対応するトラップを発行する。これにより、システム管理ソフトウェア16は、ストレージ装置4からのトラップがネットワーク障害等で消失しても、ストレージ連携管理プログラム11からのトラップにより、対応する状態変化を認識できる。

#### 【0088】

【発明の効果】本発明によれば、ストレージ連携管理プログラムが、SNMPのMIB情報により管理対象ストレージ装置の状態を取得して、装置の状態変化を検出した場合に、状態変化に対応するトラップの発行が可能になり、システム管理ソフトウェアは上記トラップにより、対応する状態変化を認識できる。

【0089】また、システム管理ソフトウェア16は、ストレージ装置4からのトラップがネットワーク障害等で消失しても、ストレージ連携管理プログラムからのトラップにより、対応する状態変化を認識できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した計算機システムの第1の実施形態のソフトウェア構成を示す図である。

【図2】本発明が適用された計算機システムの第1の実施形態の構成を示す図である。

【図3】ストレージ装置4がサポートするトラップ発行を示す図である。

【図4】ストレージ装置4がサポートするMIB情報を示す図である。

【図5】システム管理ソフトのトラップ定義テーブルを示す図である。

【図6】ストレージ装置4の状態を記憶するストレージ状態管理テーブルの構成を示す図である。

【図7】状態変化トラップテーブルの構成を示した図である。

【図8】管理対象検出処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】状態管理処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】状態変化時処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】トラップ発行処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明を適用した計算機システムの第2の実施形態のソフトウェア構成を示した図である。

【図13】本発明を適用した計算機システムの第2の実施形態のシステム構成を示したものである。

【図14】Inquiry処理で取得される装置タイプ識別情報を示した図である。

【図15】Mode Sense処理で使用するストレージ装置状態情報を示す図である。

【図16】状態変化トラップテーブルの構成を示す図である。

【図17】管理対象検出処理の手順を示したフローチャートである。

【図18】状態管理処理の手順を示したフローチャートである。

【図19】状態変化時処理の手順を示したフローチャートである。

【図20】トラップ発行処理の手順を示したフローチャートである。

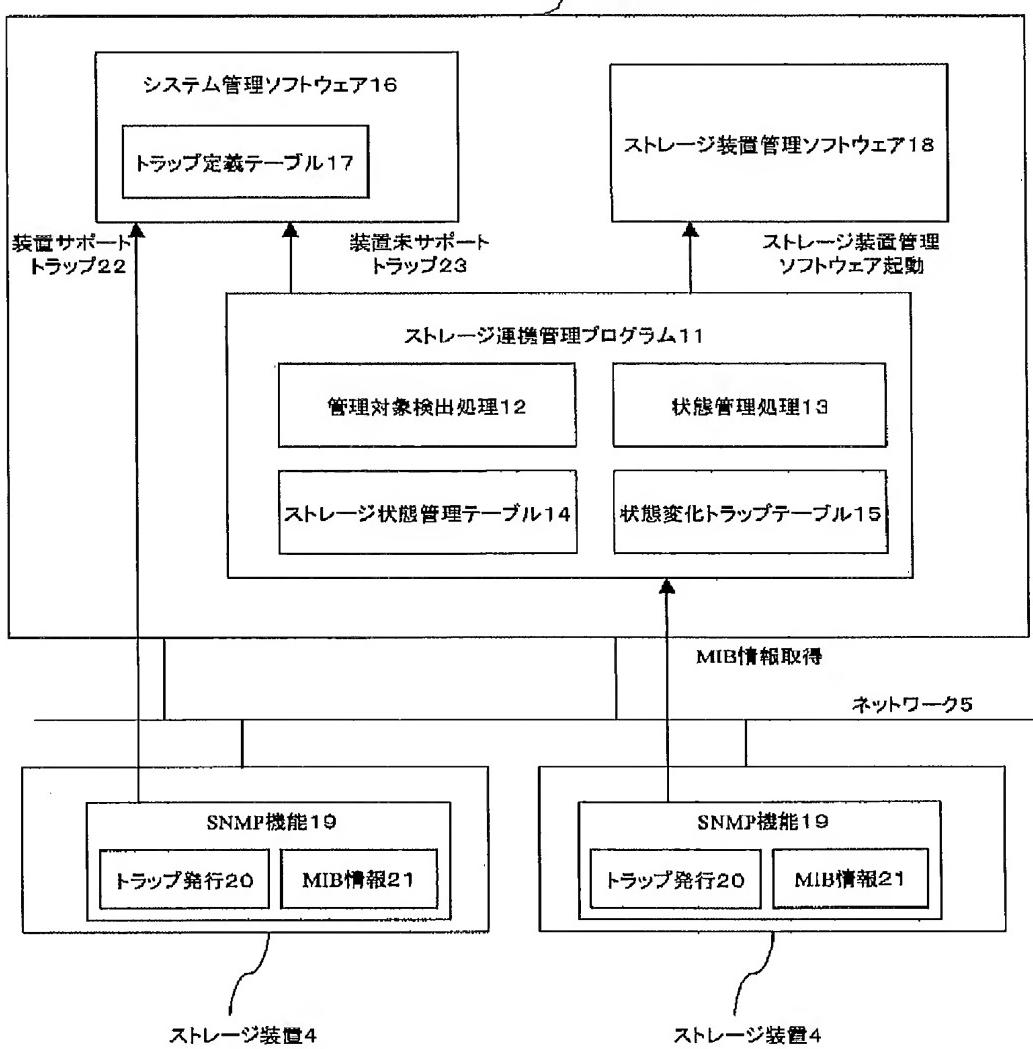
#### 【符号の説明】

3…管理コンソール、4…ストレージ装置、11…ストレージ連携管理プログラム、16…システム管理ソフトウェア、18…ストレージ装置管理ソフトウェア。

【図1】

図1

管理コンソール3



【図14】

図14  
装置タイプ識別情報137

|             |
|-------------|
| 装置種別コード141  |
| ベンダ識別子142   |
| プロダクト識別子143 |

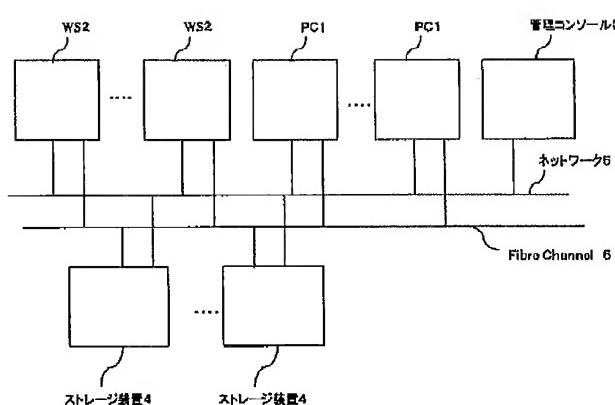
【図15】

図15  
ストレージ装置状態情報138

|                |
|----------------|
| 電源情報151        |
| バッテリ情報152      |
| ファン情報153       |
| キャッシュ情報154     |
| ドライブ情報155      |
| 予防保守ワーニング情報156 |

【図2】

図2



【図3】

図3

| トラップ発行20          |
|-------------------|
| 電源障害トラップ24        |
| バッテリ障害トラップ25      |
| ファン障害トラップ26       |
| キャッシュ障害トラップ27     |
| ドライブ障害トラップ28      |
| 予防保守ワーニング障害トラップ29 |

【図4】

図4

MIB情報21

|                 |
|-----------------|
| 電源用MIB31        |
| バッテリ用MIB32      |
| ファン用MIB33       |
| キャッシュ用MIB34     |
| ドライブ用MIB35      |
| 予防保守ワーニング用MIB36 |
| システム詳細用MIB37    |

【図6】

図6

ストレージ状態管理テーブル14

|               |
|---------------|
| ストレージ装置識別子61  |
| 電源状態62        |
| バッテリ状態63      |
| ファン状態64       |
| キャッシュ状態65     |
| ドライブ状態66      |
| 予防保守ワーニング状態67 |

【図5】

図5

| トラップ定義テーブル17      |                      | 障害59 |
|-------------------|----------------------|------|
| トラップ名             | トラップ識別子              |      |
| 電源障害トラップ24        | 電源障害トラップ識別子47        |      |
| バッテリ障害トラップ25      | バッテリ障害トラップ識別子48      |      |
| ファン障害トラップ26       | ファン障害トラップ識別子49       |      |
| キャッシュ障害トラップ27     | キャッシュ障害トラップ識別子50     |      |
| ドライブ障害トラップ28      | ドライブ障害トラップ識別子51      |      |
| 予防保守ワーニング障害トラップ29 | 予防保守ワーニング障害トラップ識別子52 |      |
| 電源回復トラップ41        | 電源回復トラップ識別子53        |      |
| バッテリ回復トラップ42      | バッテリ回復トラップ識別子54      |      |
| ファン回復トラップ43       | ファン回復トラップ識別子55       | 回復60 |
| キャッシュ回復トラップ44     | キャッシュ回復トラップ識別子56     |      |
| ドライブ回復トラップ45      | ドライブ回復トラップ識別子57      |      |
| 予防保守ワーニング回復トラップ46 | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子58 |      |

【図7】

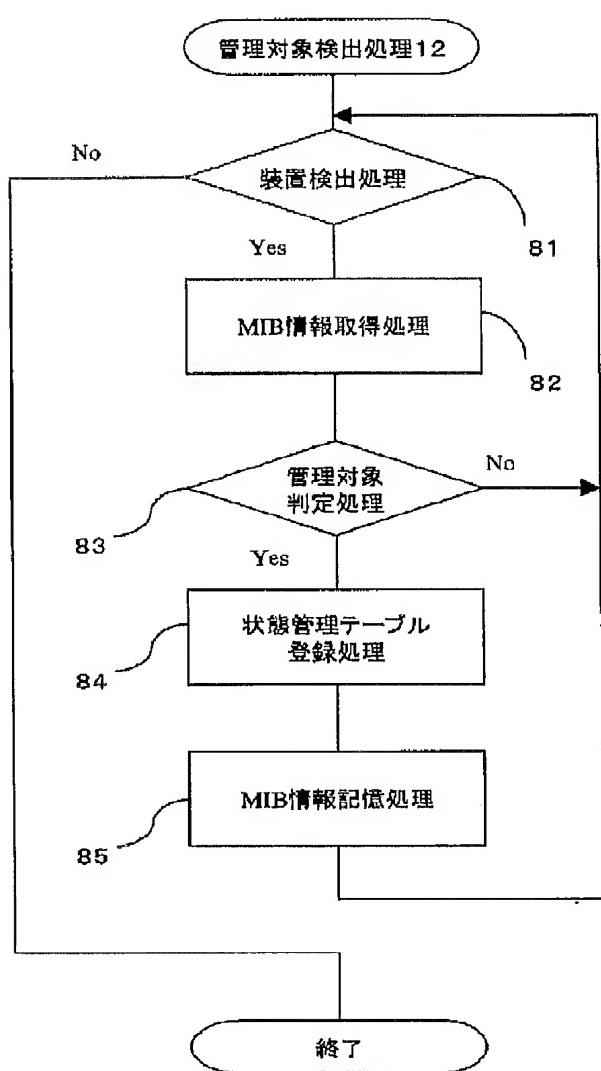
図7

状態変化トラップテーブル15

| 状態変化          |                      | トラップ識別子 |
|---------------|----------------------|---------|
| 電源回復71        | 電源回復トラップ識別子53        |         |
| バッテリ回復72      | バッテリ回復トラップ識別子54      |         |
| ファン回復73       | ファン回復トラップ識別子55       |         |
| キャッシュ回復74     | キャッシュ回復トラップ識別子56     |         |
| ドライブ回復75      | ドライブ回復トラップ識別子57      |         |
| 予防保守ワーニング回復76 | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子58 |         |

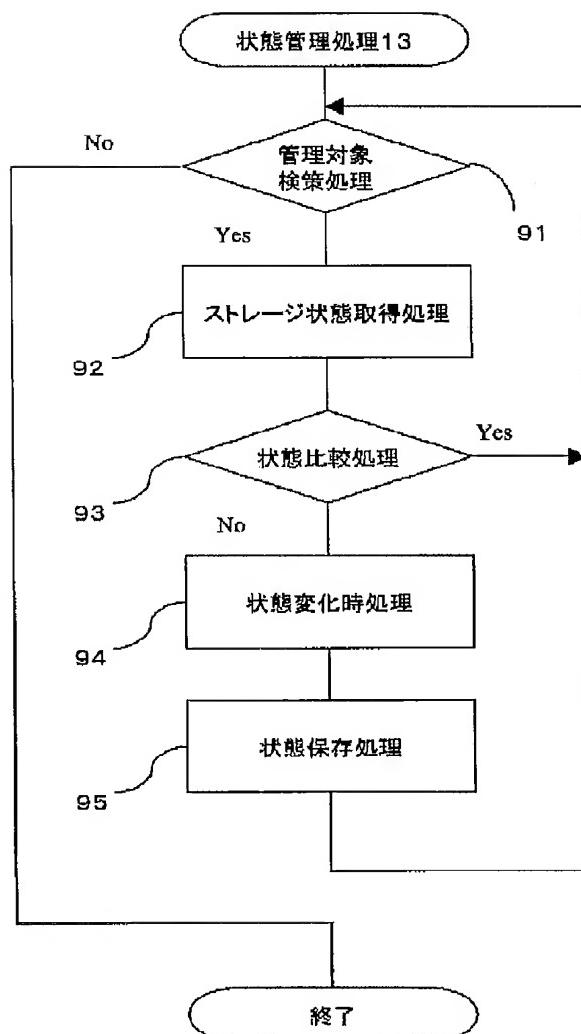
【図8】

図8



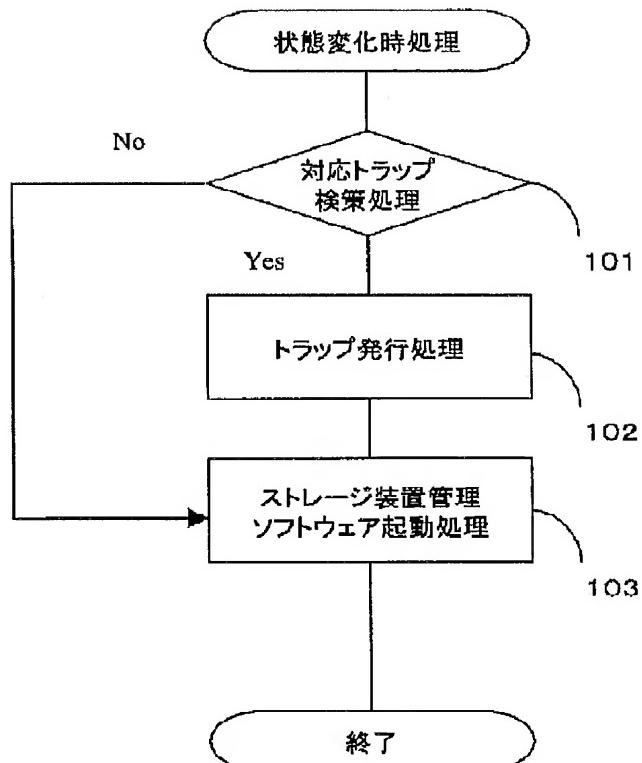
【図9】

図9



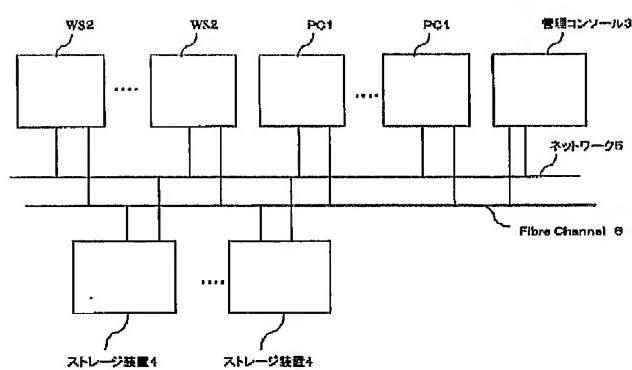
【図10】

図10



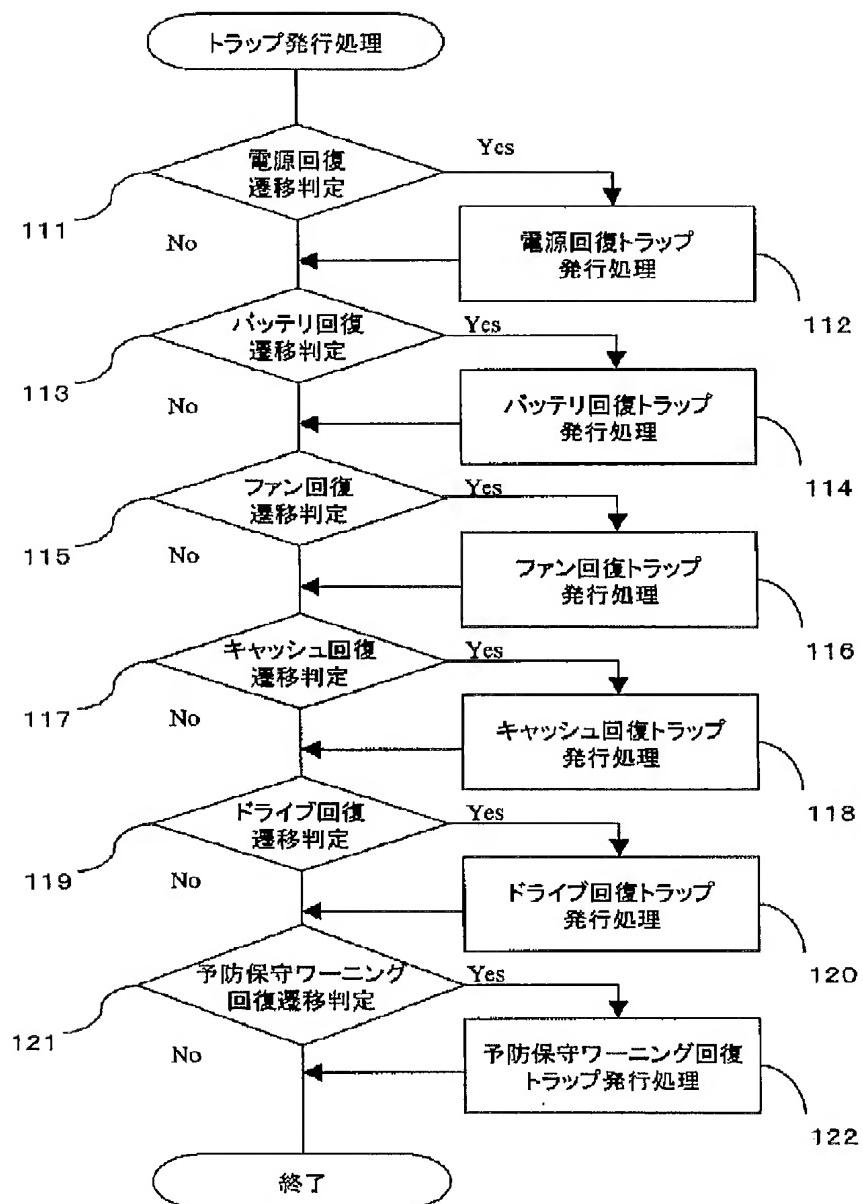
【図13】

図13

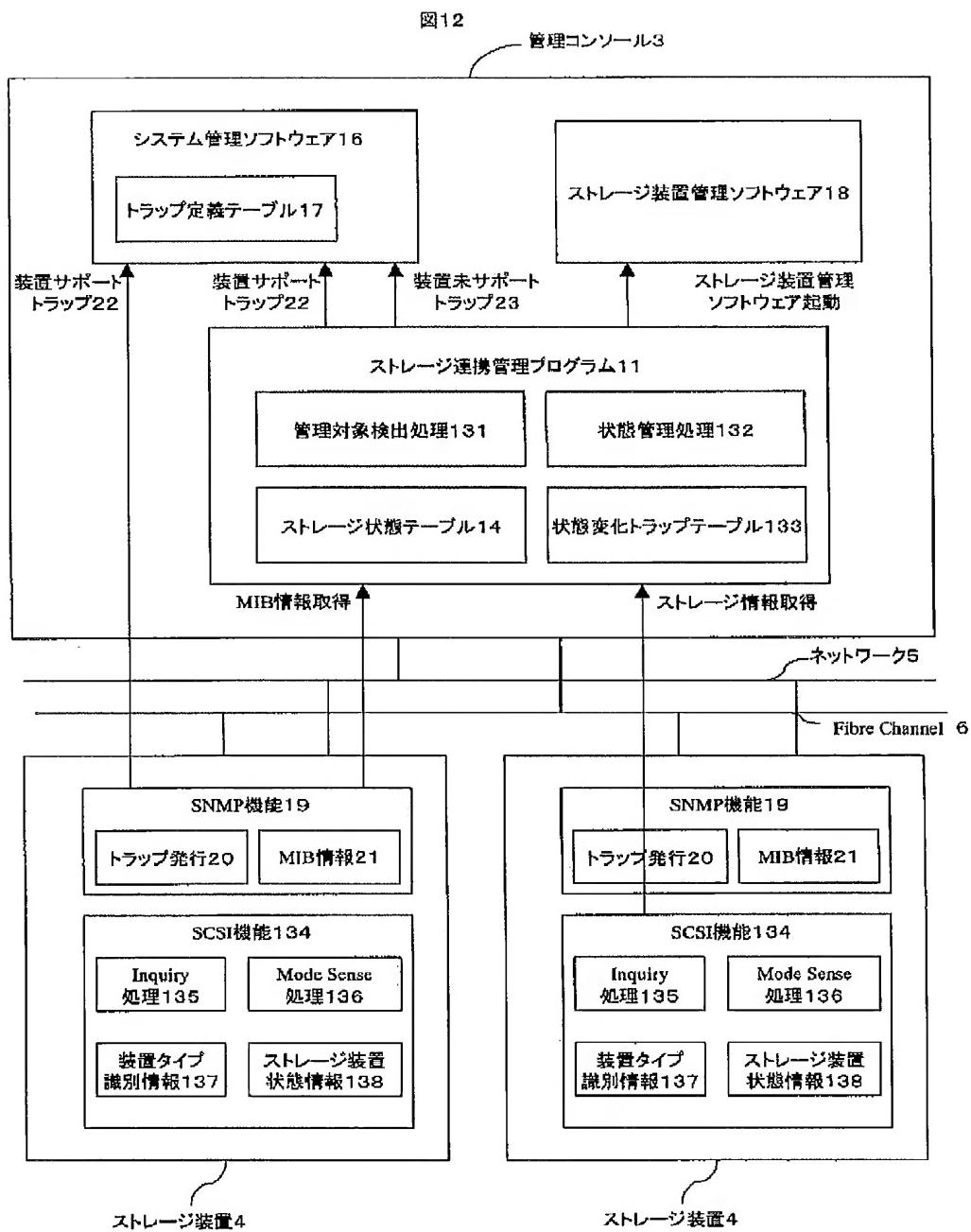


【図11】

図11



【図12】



【図16】

図16

状態変化トラップテーブル133

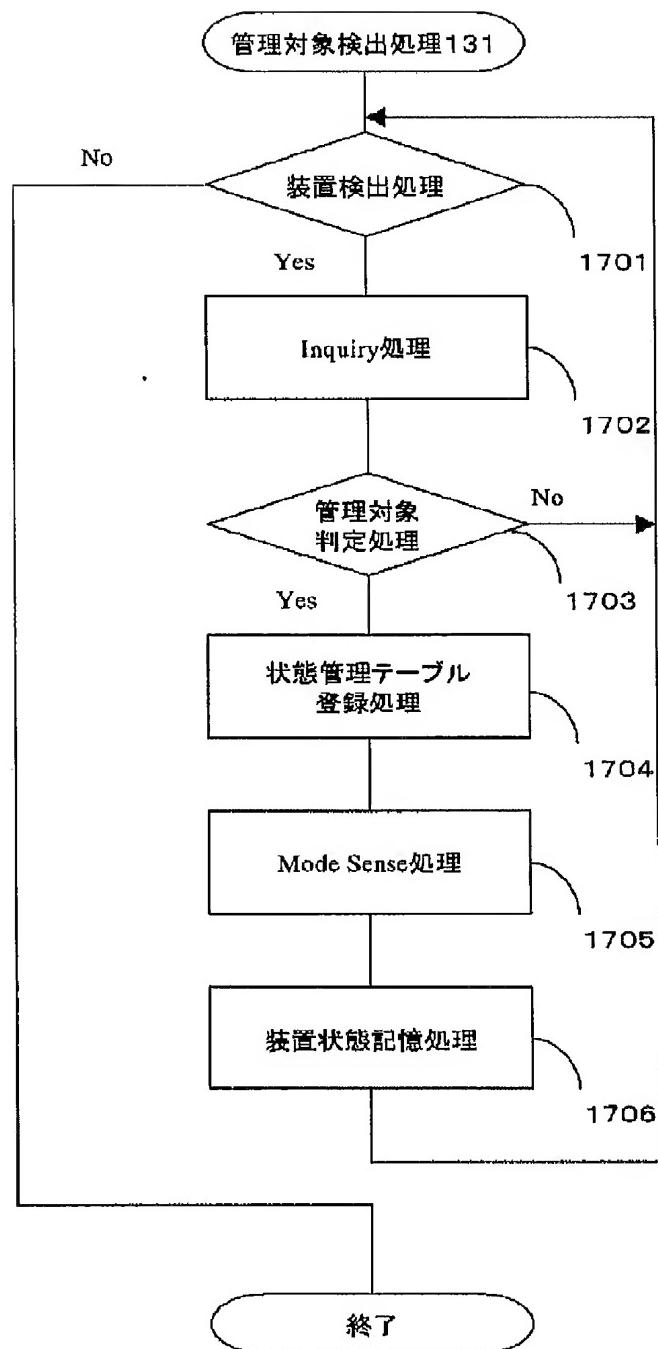
## 状態変化

## トラップ識別子

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 電源障害161        | 電源障害トラップ識別子4 7        |
| バッテリ障害162      | バッテリ障害トラップ識別子4 8      |
| ファン障害163       | ファン障害トラップ識別子4 9       |
| キャッシュ障害164     | キャッシュ障害トラップ識別子5 0     |
| ドライブ障害165      | ドライブ障害トラップ識別子5 1      |
| 予防保守ワーニング障害166 | 予防保守ワーニング障害トラップ識別子5 2 |
| 電源回復71         | 電源回復トラップ識別子5 3        |
| バッテリ回復72       | バッテリ回復トラップ識別子5 4      |
| ファン回復73        | ファン回復トラップ識別子5 5       |
| キャッシュ回復74      | キャッシュ回復トラップ識別子5 6     |
| ドライブ回復75       | ドライブ回復トラップ識別子5 7      |
| 予防保守ワーニング回復76  | 予防保守ワーニング回復トラップ識別子5 8 |

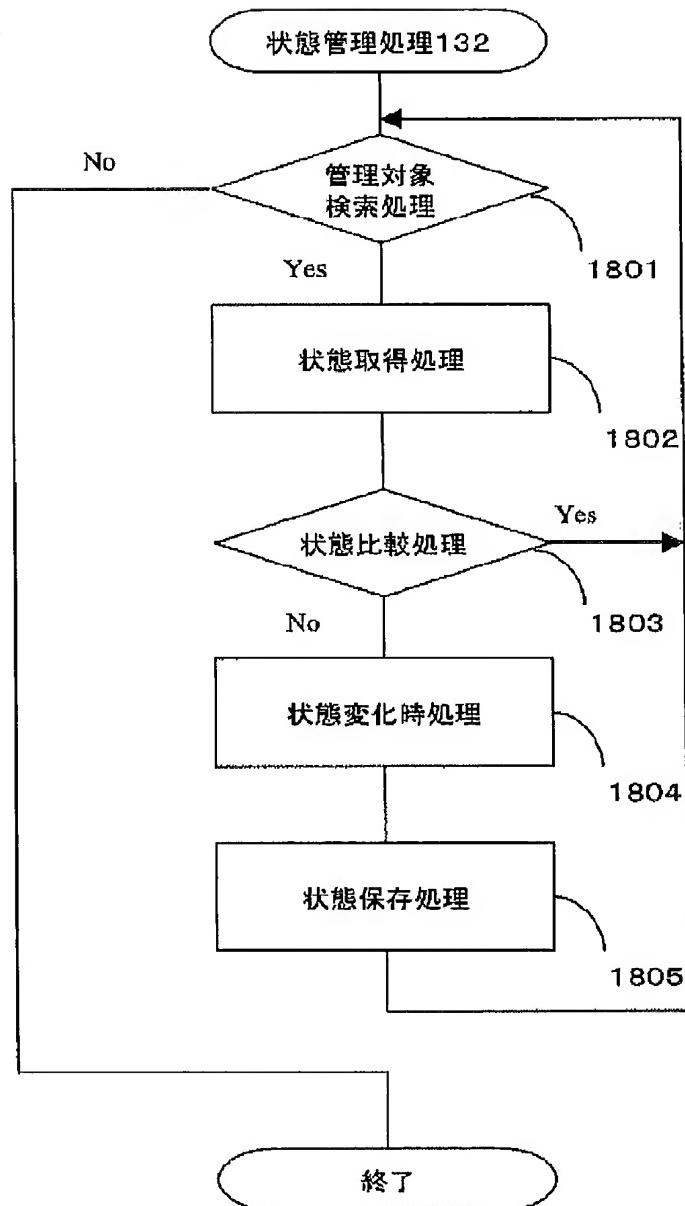
【図17】

図17



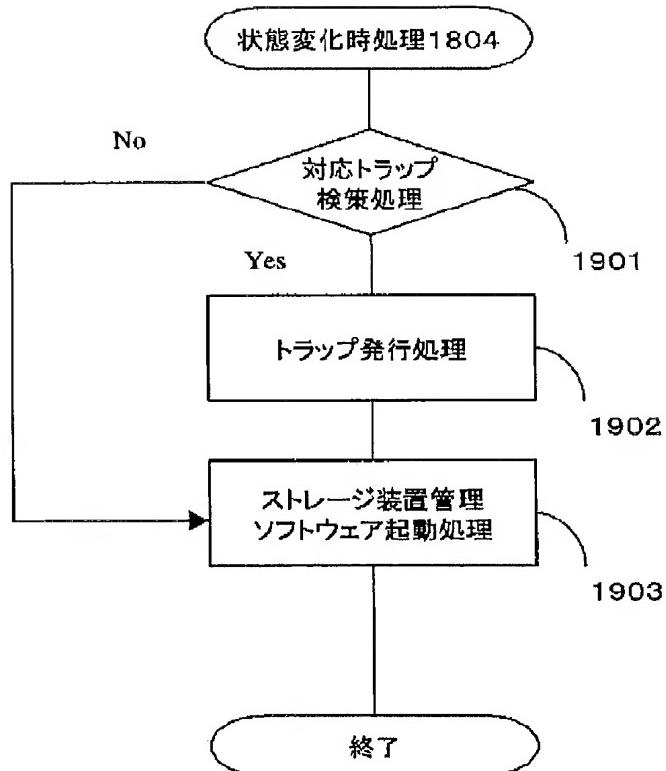
【図18】

図18



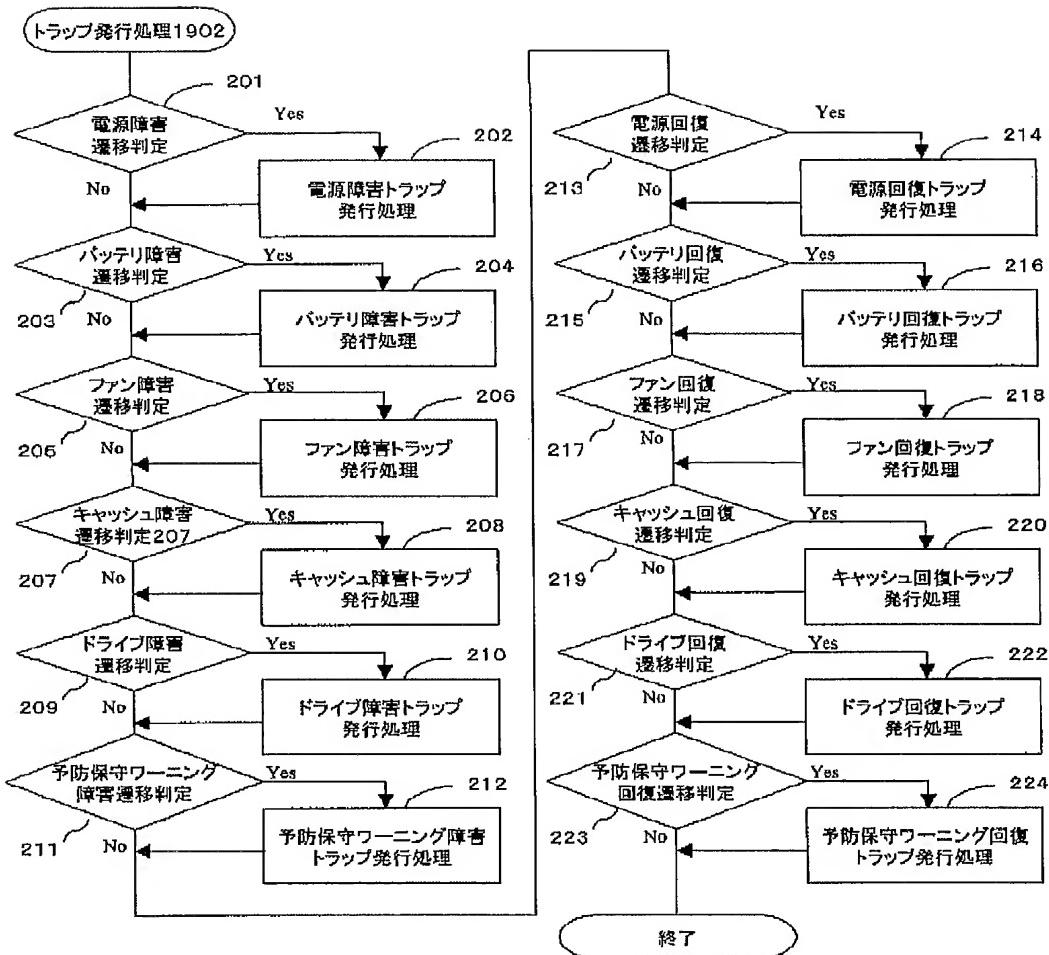
【図19】

図19



【図20】

図20



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 秀雄  
東京都小平市上水本町五丁目22番1号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内  
(72)発明者 松並 直人  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 塙井 俊明  
東京都小平市上水本町五丁目22番1号 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内  
F ターム(参考) 5B065 BA10 EK02 ZA02  
5B089 GA11 GA12 GB02 HB06 JA35  
JB16 KA13 KC28 KC47 LB14